



Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Факультет агротехнологій та екології ТДАТУ ім. Дмитра Моторного
Басейнова рада річок Приазов'я

МАТЕРІАЛИ

ХІІ-ої НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «МЕЛІОРАЦІЯ ТА ВОДОВИКОРИСТАННЯ. ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ»



м. Мелітополь, 13 листопада 2020 р.



**Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Факультет агротехнологій та екології ТДАТУ ім. Дмитра Моторного
Басейнова рада річок Приазов'я**

МАТЕРІАЛИ

**ХІІ-ої НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«МЕЛІОРАЦІЯ ТА ВОДОВИКОРИСТАННЯ.
ФУНКЦІОНУВАННЯ
ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ»**

м. Мелітополь, 13 листопада 2020 р.

Матеріали XII-ої науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання. Функціонування техніко-технологічних систем» / Укладачі: С. І. Мовчан (*відповідальний за випуск*), С. О. Ісаченко, О.О. Дереза. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, ФОП «Ландар С. М.», Мелітополь, 2020 р. 72 с.

Збірник містить матеріали доповідей XII-ої науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання. Функціонування техніко-технологічних систем». Розглянуто питання раціонального використання, збереження та відтворення водних ресурсів у водогосподарському комплексі країни.

Розраховано на спеціалістів у галузі водогосподарського комплексу країни, викладачів та студентів навчальних закладів різного рівня акредитації, які використовують результати наукових досліджень у своїй науково-педагогічній діяльності.

Інформацію наведено мовою оригіналу.
Редакційна колегія виправила орфографію.
Деякі відхилення від стандарту зумовлені специфікою матеріалу.
Відповідальність за зміст представленого матеріалу несе автор.



**XII-а науково-практична конференція
«Меліорація та водовикористання.
Функціонування техніко-технологічних систем»**

Відповідальний за випуск:

Мовчан С. І., Іванова І. Є.

Редагування:

Синяєва Л. В., Дереза О. О.

Комп'ютерна верстка та оформлення:

Мовчан С. І., Ісаченко С. О.

Поштова адреса:

Україна, 72310, Запорізька область, м. Мелітополь, пр-т. Б. Хмельницького, 18,
кафедра «Геоєкологія та землеустрій» Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного.

Тираж 100 екз. на замовлення кафедри «Геоєкологія та землеустрій»
Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020 р.
© Факультет агротехноєкологій та екології ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2020 р.
© Басейнова рада річок Приазов'я, 2020 р.

**ЕЛЕКТРОННА ВОДОПІДГОТОВКА
В СИСТЕМІ ОБОРОТНОГО ТЕПЛОДОПОСТАЧАННЯ
ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ**

Кюрчев Володимир Миколайович, член-кореспондент НААН України, д.т.н.,
професор, ректор Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь),
Мовчан Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь),
Бережецький Олександр Васильович, к.т.н.,
Товариство з обмеженою відповідальністю «САВ КОМПЛЕКТ» (м. Запоріжжя)
Андріанов Олександр Анатолійович, к.т.н.,
Український національний комітет міжнародної торгової палати
(ICC UKRAINE) (м. Київ),
Щелкунов Володимир Ігорович, д.е.н.,
Президент Українського національного комітету міжнародної торгової палати
(ICC UKRAINE) (м. Київ)

***Анотація.** Розглянуто можливості практичного використання електронної водопідготовки в системі оборотного тепловодопостачання Полтавського гірничо-збагачувального комбінату. У ході дослідження встановлено, що на контурах водоохолодження, а саме функціональних металевих поверхнях об'єкту дослідження, суттєво змінилась товща шару відкладів в трубному просторі пучку труб, внутрішньої частини «коліна» (калача), фланця під'єднання охолоджуючої води на внутрішніх стінках трубопроводу. Відповідно покращився процес тепловіддачі, знищено та виведено біологічні відклади, що надає можливість покращити економічну ефективність мастилоохолоджувача.*

Повний ефект від застосування приладу імпульсної високочастотної підготовки та використання технічної води досягається у разі відсутності так званих «електромагнітних петель» - місць, де труба або обладнання, що захищається, має жорстке кріплення.

Підсумки випробувань довели надійність, ефективність та тривалість процесів захисту та боротьби з накипом і біобростанням на робочих поверхнях елементів контуру без застосування механічного очищення та застосування хімічних реагентів.

Отримані результати випробувань приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в робочому режимі, які проводилися у жорстких умовах працюючої металургійної печі під час реального виробничого процесу, наочно довели надійність та ефективність процесу захисту та боротьби із накипом на робочих поверхнях елементів контуру водоохолодження печі, забезпечуючи екологічну безпеку водних об'єктів, збільшення міжремонтного періоду експлуатації феросплавної печі, зменшення обсягів та вартості ремонтних робіт та зменшення техногенного навантаження на водні об'єкти.

Ключові слова: контур водоохолодження; мастилоохолоджувач; трубчастий теплообмінний апарат; теплообмінні трубки; процес тепловіддачі; шари відкладів; захисна плівка; корозія; біологічна плівка.

Постановка проблеми. В галузі енергетики та енергетичного забезпечення системи оборотного тепловодопостачання є важливою складовою і відповідальною ланкою водогосподарського комплексу країни. Від надійної та ефективної роботи технологічного обладнання, трубопроводів та ін. конструктивних елементів залежить надійність усієї галузі, яка постачає тепло з теплоносіями до об'єктів за призначенням.

Системи теплозабезпечення, водопостачання і водовідведення є важливою складовою і умовою функціонування населених пунктів, містечок і міст країни. Вищезначені системи є основою інфраструктури, яка безпосередньо відповідає рівню розвитку технічної й технологічної оснащеності в цій галузі. Важливою складовою для кожної системи є вода, водні ресурси. Від їх раціонального використання залежить не лише екологічна безпека, а й життя всього живого на землі, насамперед, людини.

Системи оборотного тепловодопостачання є важливою складовою промислового сектору країни, в яких використовуються вода, водні розчини, технічні рідини і, як наслідок, стічні води в системах обігового, повторного, оборотного тепловодопостачання. Тому процеси підготовки води, її використання та подальше багаторазове використання водних ресурсів є невід'ємною складовою для промислових підприємств, в яких вода є важливою складовою ланкою технологічного процесу.

Актуальність тематики дослідження полягає у підготовленні та використанні води в системах оборотного тепловодопостачання, спрямованої на боротьбу з карбонатними відкладеннями та біобростаннями на внутрішніх поверхнях трубопроводів та технологічного обладнання. При цьому необхідно враховувати умови очищення функціональних поверхонь теплообмінного обладнання внаслідок того, що має місце необхідність щоденної боротьби з накипом, корозією та біобростанням технологічного обладнання з метою підтримання його працездатності, зменшення затрат на його заміну або ремонт, що є суттєвою складовою у зменшенні собівартості виробництва та підвищення конкурентоспроможності продукції підприємства на світових ринках.

Зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.

Як правило, водо- та маслоохолоджувальні системи характеризується екстремальними умовами експлуатації, складністю технологічного обладнання, строком експлуатації тощо. А також технічними умовами проведення технічного нагляду і обслуговування.

Наприклад, маслоохолоджувальна система з примусовою циркуляцією мастила і водяним охолодженням з двома маслоохолоджувачами, яка складається з об'єкта, насоса з електродвигуном, адсорбера, дифманометра, маслоохолоджувача, термометра, манометра, трубопроводу для подавання води, засувки, водоміру, маслопроводу нагрітого мастила, маслопроводу охолодженого мастила і фільтра системи охолодження, до складу якої входять масловодяні охолоджувачі. Вони мають масляні і водні об'ємні порожнини, в яких відбуваються наступні технологічні

процеси: примусова циркуляція мастила, водяне охолодження мастила з двома охолоджувачами мастила і контролювання температурного режиму води і мастила для охолодження відповідних носіїв тепла. Недоліками маслоохолоджувальної системи є складність системи, низька ефективність і обмежені функціональні особливості, які обумовлюють вузьку спрямованість при використанні в технологічних процесах операцій теплоенергетичної та теплотехнічної промисловості [1].

Загальна **актуальність та перспективність** вибраної теми договірної роботи з технічного аудиту пов'язано, перш за все, з наступними головними чинниками:

- світовими тенденціями глобального екологічного рівня, спрямованими на посилення боротьби за зменшення навантаження на зовнішнє середовище з боку промислових підприємств;

- подорожчанням енергоносіїв, плати за використання природних ресурсів та викиди шкідливих речовин;

- глобальними кліматичними змінами, що призводять до суттєвих змін характеру формування річного стоку та розподілу водного стоку річок на території України протягом календарного року [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій за темою дослідження.

Боротьба з карбонатними відкладеннями та біобростаннями на внутрішніх поверхнях трубопроводів та технологічного обладнання проводиться з використанням радикальних методів (механічне очищення, комбінована механіко-хімічна обробка внутрішніх поверхонь із застосуванням хімічних компонентів та ін.) і неінтрузивного оброблення металевих поверхонь, які використовують простий, комбінований та складний (фізико-хімічний комбінований вплив на внутрішні металеві поверхні та/або оброблення функціональних поверхонь вищезазначених систем.

Пристрій для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування складається з блока живлення, мікроконтролера генератора сигналу, комутуючих елементів, електромагнітів та ін. допоміжного обладнання, яке монтується на трубопроводних мережах. Недоліками пристрою є низька ефективність підготовки і використання води в теплообмінних апаратах, енергетичні витрати і обмежені функціональні можливості [3].

Півсегментні елементи складаються з двох половин основних негативних і позитивних електродів, є основою пристрою очищення внутрішньої поверхні трубопроводів від відкладів. Допоміжне обладнання дозволяє обробляти внутрішні металеві поверхні круглого перерізу. А використання змащувально-охолоджуючих рідин значно поширює функціональні можливості технологічного обладнання. Недоліками пристрою є складність пристрою і системи, в якій відбуваються механічне очищення внутрішньої поверхні трубопроводів, значні механічні зусилля та обмежені функціональні можливості [4].

Спосіб обробки води з визначенням температурного режиму теплоносіїв теплообмінного апарату – це інженерне рішення, яке об'єднує в собі декілька технологічних операцій: контролю температурного режиму носіїв тепла (води і мастила), накопичення масиву даних, їх подальше використання згідно алгоритму. Позитивним є те, що з використанням даного способу можлива автоматизація як

усього, так і частково процесу підготовки та використання води в системах оборотного тепловодопостачання [5].

Таким чином, механічні та комбіновані способи підготовки внутрішніх поверхонь відрізняє значні затрати праці при їх здійсненні, скорочення строку експлуатації обладнання та обмежені функціональні можливості, які не в повній мірі задовольняють умовам проектуванні і експлуатації систем оборотного тепловодопостачання підприємств різних галузей.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Використання води в системі оборотного тепловодопостачання складається з декількох взаємопов'язаних технологічних операцій: підготовки та використання води, періодичний контроль параметрів і режимів в роботі кожухотрубного теплообмінного апарату та ін. Тому розроблення технологічної схеми, спрямованої на забезпечення ефективності в роботі системи оборотного тепловодопостачання, визначає науко-прикладне значення проведення промислових випробувань і подальшого використання отриманих результатів.

Мета і задачі досліджень. Згідно «Звіту виробничих випробувань...» [6], метою випробувань, приладу електронної підготовки води в системах оборотного тепловодопостачання, є підвищення ефективності та надійності використання води і водних ресурсів в системах оборотного тепловодопостачання.

Забезпечення ефективності в роботі систем оборотного тепловодопостачання досягається за рахунок взаємопов'язаних технологічних операцій: підготовки та використання води, періодичного контролю параметрів і режимів в роботі теплообмінного устаткування, що є складовою одиницею в роботі систем оборотного тепловодопостачання. Вирішення означених питань і визначає задачі досліджень.

Викладення основного матеріалу досліджень.

Згідно Договору №596 від 10 березня 2020 р. було проведено обстеження технологічного обладнання у цеху виробництва окатишів (ЦВО), дробарно-збагачувальній фабриці (ДЗФ), цеху шламового господарства (ЦШГ), ливарно-механічному цеху (ЛМЦ), теплосилового цеху (ТСЦ), а також, додатково, на градирнях EVARCO, які експлуатуються ТОВ ВКО «Кисень».

Метою випробувань приладу «HydroflowIndustrial (test)» є доведення на практиці, в умовах реального виробництва, ефективності його роботи шляхом демонстрації, за погоджений період часу, суттєвого зменшення товщини шару відкладень на внутрішніх стінках досліджуваних водоохолоджувальних елементів феросплавної печі з відповідним покращанням процесу тепловідведення з цих елементів та підсумковою можливістю збільшення регламентних періодів планово-попереджувальних робіт (ППР), що, у свою чергу, дозволить покращити економічні та технологічні показники ремонтів та експлуатації феросплавних печей.

Прилад електронної підготовки та використання води встановлюється на трубопроводах діаметром від 25 мм до 3000 мм як на технічній воді, так і на воді підземних свердловин, морській воді тощо.

Зведений перелік поцехових актів огляду обстеженого обладнання, марки рекомендованих приладів наведено у таблиці 1.

**Зведений перелік обстежених об'єктів та пропозицій приладів
«HydroFLOW» для їх захисту**

№ п/п	Цех	Об'єкт	Марка «Hydroflow»	Кількість	№ акту огляду	
1.	ТСЦ	КОТЕЛ ПТВМ-100	Hydroflow CUSTOM 28 або Hydroflow CUSTOM 12	1 2	2	
		ТОВ ВКО «КИСЕНЬ» ГРАДИРНЯ EVARCO	HYDROFLOW P-150	2		3
2.	ЦВО	МОКРЕ ГОЗООЧИЩЕННЯ	Hydroflow CUSTOM 16'' + Hydroflow CUSTOM 14''	2 2	4	
		ГРУПА ВАКУУМНИХ НАСОСІВ	Hydroflow CUSTOM 14''	2		5
		НОВА ГРАДИРНЯ DALGAKIRAN	Hydroflow CUSTOM 14''	2		6
3.	ДЗФ	МАСЛООХОЛОДЖУВАЧ МО	Hydroflow AQUAKLEAR P(C)150	6	7	
		КУЛЕР SA	Hydroflow AQUAKLEAR P(C)45	4		
4.	ЦШГ	МАСЛОСТАНЦІЯ ЦС-70	Hydroflow C-60	4	1	
5	ЛМЦ	ЕЛЕКТРОПІЧ ДС-6Н1	Hydroflow I-100	1	8	
		ЕЛЕКТРОПІЧ ДСП-1,5	Hydroflow I-100	1		
		ГРУПА З 3-Х ЕЛЕКТРИЧНИХ БОЙЛЕРІВ	Hydroflow C-60	1		

1. Опис впливу технології «HydroFLOW» на вирішення поставлених задач і завдань.

Метод, технологія та обладнання електронної водопідготовки «HYDROFLOW» було винайдено та розроблено талановитим інженером-винахідником Даніелем Стефаніні (Daniel Stefanini). Їх викладено та захищено понад сотнею міжнародних патентів США, Великобританії, Японії та інших розвинутих країн (наприклад, USA Patent number: 5667677 від 16.09.1997 «Method and apparatus for treating fluid with radio frequency signals») [6].

Технологія електронної водопідготовки «HydroFLOW» базується на застосуванні певним чином підбраного, встановленого, контрольованого та обслугованого приладу імпульсної високочастотної (150 кГц) електромагнітної обробки води «HydroFLOW», що неінтрузивно (тобто ззовні, без розрізання труби та зупинки технологічних процесів) монтується на трубу подачі безпосередньо перед входом охолоджуючої води у трубопровід або обладнання, що захищається, та підключається до електричної мережі змінного струму напругою 220 В (рис. 1).

Після встановлення приладу «Hydroflow Industrial (test)» сигнал, що ним генерується, було перевірено з усуненням «електромагнітних петель» за допомогою осцилографу (рис. 2).



Рис. 1. Зовнішній вигляд встановленого на трубопроводі приладу «HydroFLOW»

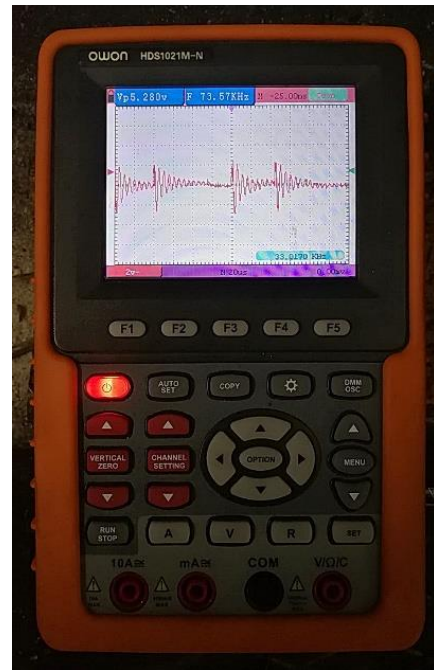


Рис. 2. Перевірка сигналу осцилографом

2. Можливості практичного застосування технології «HydroFLOW» на Полтавському ГЗК

Серед найбільш розповсюджених видів обладнання, на якому встановлюється «HydroFLOW», – доменні та електрометалургійні печі, всі види теплообмінників, конденсатори ТЕС, котельні, градирні, устаткування мокрого пилогазоочищення, опріснювальні установки, потужні насосні станції, турбінне обладнання, бурове обладнання, обладнання зворотного осмосу та інше.

В ПрАТ «Полтавський ГЗК» прилади «HydroFLOW» поступово, після проведених виробничих випробувань, впроваджується майже два роки – на котельному обладнанні теплосилового цеху та на теплообмінному обладнанні насосів цеху шламового господарства.

Ефективність впливу приладів «HydroFLOW» на більшість обстежених об'єктів та обладнання є давно та добре вивченою і доведеною.

Наприклад, робота обладнання «HydroFLOW» на маслообміннику опорного підшипника ГЕС Fontes Nova у Бразилії, у результаті якої задокументовано зменшення гідродинамічного спротиву біообростання у 2,6 рази та індексу забруднення у 3,7 рази [8].

Позитивні результати було зафіксовано при роботі приладів «HydroFLOW» на установках зворотного осмосу при знесолюванні води зі свердловин у Мексиці [9].

Великий обсяг матеріалу з експлуатації та ремонтів котельного обладнання призводить до висновків щодо практичної безальтернативності використання приладів «HydroFLOW» на котлах у якості захисного обладнання.

Так, окрім сплати досить суттєвої газової складової витрат, після закінчення опалювального сезону доводиться виконувати досить трудомістке і дороге очищення котлів та теплообмінної апаратури від нашарувань накипу.

Перед початком випробувань

В трубному просторі пучка труб трубчастого теплообмінника було виявлено біологічні відкладення темно-сірого кольору: щільні, м'які, бугристі, товщиною 5-6 мм. Внутрішню поверхню труб трубчастого теплообмінника дослідити не вдалось у зв'язку із великою товщиною відкладень.



Рис. 3. Перед початком випробувань

Після випробувань

При огляді трубного простору пучка труб трубчастого теплообмінника було зафіксовано:

- відсутність біологічних відкладень;
- виведення кальцієвих відкладень на 40%;
- в трубках знаходилась невелика кількість мула, яка з легкістю видалялась тиском водяного напору системи водопроводу.



Рис. 4. Після випробувань

Результати виробничих випробувань обстеження №1 маслоохолоджувачів водяних МП-44У маслостанції ЦС-70 насосу НП-800 пульпонасосної станції №1 цеху шламового господарства (ЦШГ) наведено в табл. 2 [7].

Таблиця 2

Результати виробничих випробувань

№ за/п	Об'єкт дослідження	Результати виробничих випробувань	Позитивні сторони
<i>Приватне акціонерне товариство «Полтавський ГЗК»</i>			
1.	Акт обстеження №1 маслоохолоджувачі в водяних МП-44У маслостанції ЦС-70 насосу НП-800 пульпонасосної станції №1 цеху шламового господарства (ЦШГ)	На контурах водоохолодження елементів трубчастого теплообмінника суттєво зменшилась товщина шару відкладень в трубному просторі пучку труб, внутрішньої частини «коліна» (калача), фланця під'єднання охолоджуючої води на внутрішніх стінках трубопроводу, покращився процес тепловіддачі, знищено та виведено біологічні відкладення, що надає можливість покращити економічну ефективність маслоохолоджувача [2, стор. 11].	1. Зменшення нагару на внутрішніх металевих поверхнях технологічного обладнання. 2. Зменшення часу на нагрівання води, скорочення об'ємів води використання в системі оборотного тепловодопостачання.

Застосування приладу імпульсної високочастотної підготовки та використання технічної води створює умови, при яких досягається ефект:

- *суттєвого зменшення нагару оливи на стінках труб теплообмінника*, що призводить до додаткового покращення температурного режиму (зменшення нагріву оливи), зменшення пригорання, осаду та окиснення оливи та відсутність необхідності більш частішого її очищення або заміни. При цьому суттєве зниження експлуатаційних витрат досягається за рахунок ремонтних робіт, робіт з поточного обслуговування технологічного обладнання систем промислового тепловодопостачання;

- *формування магнетиту*, який формується як твердий шар, а не як пластівці, дія якого полягає в утворенні бар'єру між залізом у трубі і водою, особливо розчиненим киснем у воді, та зупиняє подальшу корозію, а магнетит працює як оксид інших металів, що сприяє виникненню на металі захисної плівки, яка перешкоджає подальшому окисненню;

- *скін-ефект* (поверхневий шар) в процесі електронної водопідготовки приладом імпульсної високочастотної підготовки та використання технічної води змінює спосіб утворення оксидів (вільні заряди (електрони) зсуваються від внутрішньої поверхні до зовнішньої), при якому утворюється поверхневий шар (скін-шар) зі слабким позитивним зарядом. При цьому, в умовах відсутності вільних електронів, реакція корозії припиняється або істотно сповільнюється.

Висновки та перспективи подальшого використання електронної водопідготовки.

У ході виконання Договору № 596 від 10.03.2020 р. Про технічний аудит виконано у повному обсязі передбачені Технічним завданням до договору роботи з обстеження об'єктів на предмет доцільності та можливості застосування приладів «HydroFLOW».

За результатами «Акту обстежень ...[7] по всіх об'єктах досліджень підтверджено технічну можливість та доцільність застосування певним чином підбраного та встановленого за запропонованою схемою обладнання електронної водопідготовки «HydroFLOW» з метою захисту на майбутнє та поступового очищення вже наявних внутрішніх поверхонь трубопроводів та елементів обладнання ПрАТ «Полтавський ГЗК» від карбонатних та біологічних відкладень.

Перспективи подальшого використання електронної водопідготовки. Найбільш ефективним на першому етапі є впровадження обладнання «HydroFLOW» на наступних об'єктах:

- на одній з машин мокрого газоочищення ЦВО з перспективою подальшого поступового розвитку даного напрямку у глиб та вшир;
- захист, бажано з початку опалювального сезону, котлу ПТВМ-100 ТСЦ;
- однієї градирні ЕВАРСО з тих, що експлуатується ТОВ ВКО «Кисень»;
- групи з 3-х бойлерів ЛМЦ.

Отримані у ході обстежень дані дозволяють **систематизувати та запланувати впровадження обладнання «HydroFLOW» на підприємстві**, оцінити першочерговість їх закупівлі та спрогнозувати економічну ефективність заходів від впровадження.

Література

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника / В.Л. Ерофеев, А.С. Прякин, П.Д. Семенов. - (Бакалавр. Магістр). Т.1 Термодинамика и теория теплообмена. - Москва: Юрайт, 2018. – 307 с.

2. Хильчевский В. К., Курило С. М. Трансформация химического состава речных вод Украины в условиях изменения климата / В. К. Хильчевский, С. М. Курило // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: материалы Международной научн. конф., 5 – 8 мая 2015 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: П.С. Лопух (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – 337 с.

URL документа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/118468>

3. Патент на корисну модель № 141719 Україна, МПК⁷ (2020.01) В03 С1/00. В03 С1/035 (2006.01). В08 В7/02 (2006.01). F28 G7/00/ Пристрій для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування / В.М. Кюрчев, С.І. Мовчан, О.В. Бережецький, О.А. Андріанов. – Заявка № 2019 09615; заявл. 03.09.2019, опубл. 27.04.2020, Бюл. № 8.

4. Патент на корисну модель № 141763 Україна, МПК⁷ (2020.01) В08 В9/02 (2006.01) Пристрій очищення внутрішньої поверхні трубопроводів від відкладень / В.М. Кюрчев, О.В. Бережецький, О.А. Андріанов, С.І. Мовчан. – Заявка № 2019 10357; заявл. 15.09.2019, опубл. 27.04.2020, Бюл. № 8.

5. Патент на корисну модель № 143952 Україна, МПК⁷ (2020.01) В08 В9/02 (2006.01). Спосіб обробки води з визначенням температурного режиму теплоносіїв теплообмінного апарату / О.А. Андріанов, О.В. Бережецький, В.М. Кюрчев, С.І. Мовчан. – Заявка № 2020 00472; заявл. 27.01.2020, опубл. 25.08.2020, Бюл. № 16.

6. Звіт щодо підсумків виконання технічного аудиту обладнання, розташованого в ЦВО (цеху з виробництва окатків), ДЗФ (маслоохолоджувачів та теплообмінників дробарно-збагачувальної фабрики), ЦШГ (цеху шламового господарства), ЛМЦ (ливарно-механічного цеху) та ТСЦ (теплосилового цеху) ПрАТ «Полтавський ГЗК», згідно договору № 596 про виконання технічного аудиту від 10 березня 2020 р. / Розробники О.А. Андріанов, О.В. Бережецький, В.М. Ваврікович, С.І. Мовчан. ТОВ «САВ Комплект», Горішні Плавні – Запоріжжя, 2020. 16 с.

7. Акт обстеження №1 маслоохолоджувачів водяних МП-44У маслостанції ЦС-70 насосу НП-800 пульпонасосної станції №1 цеху шламового господарства (ЦШГ) ПрАТ «Полтавський ГЗК» «Щодо технічної можливості застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворенню сульфато-карбонатних і біологічних комплексних відкладень» / Розробники О.А. Андріанов, О.В. Бережецький, В.М. Ваврікович, С.І. Мовчан. ТОВ «САВ Комплект», Горішні Плавні – Запоріжжя, 2020. 12 с.

8. M.N. Frota; E.M. Ticona; A.V. Neves; R.P. Marques; S.L. Braga and Valente G. title: On-line cleaning technique for mitigation of biofouling in heat exchangers: a case study of a hydroelectric power plant in Brazil. Journal title: Experimental Thermal and Fluid Science (2014) Vol. Vol. 53C, pp. 197-206 Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/j.expthermflusci.2013.12>.

9. Oren Y., Korngold E., Daltrophe N., Messalem R., Volkman Y., Aronov L., Weismann M., Bouriakov N., Glueckstern P., Gilron J. (2010) Pilot Studies on High Recovery BWRO-EDR for Near Zero Liquid Discharge Approach. Desalination, 261 (3), 321-330. DOI:10.1016/j.desal.2010.06.010.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 28 жовтня 2020 р.

**СИСТЕМА ФУНКЦІОНУВАННЯ
ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО КОМПЛЕКСУ
ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНИМ ВОДОПОСТАЧАННЯМ
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Епоян Степан Михайлович, д.т.н., професор, завідувач кафедри водопостачання, каналізації і гідравліки, Харківський національний університет будівництва та архітектури, вул. Сумська, 40, м. Харків, Україна, 61002, E-mail: vkg.knusa@ukr.net
Жук Віталій Миколайович, завідувач сектору у Харківській області, Державне агентство водних ресурсів України, вул. Космічна, 21, м. Харків, Україна, 61145, E-mail: hark.to@davr.gov.ua

***Анотація:** Водогосподарський комплекс Харківської області представляє собою складне системно-структурне утворення, яке включає водні ресурси, водокористувачів, органи управління і контролю та характеризується певною функціональною, галузевою і територіальною структурою, утвореною для забезпечення водою населення і галузей економіки. На сьогодні водогосподарський комплекс має суттєві економічні недоліки, виявлені в результаті зношення обладнання і механізмів, енергонеефективного насосно-силового обладнання та різностороннього управління, що не забезпечує належного порядку у водокористуванні. Таким чином, стан справ у галузі водного господарства вимагає кардинальних змін щодо розвитку водогосподарського комплексу та розробки доцільних економічних підходів.*

***Ключові слова:** водне господарство, водогосподарський комплекс водогосподарська система, водопостачання, енергоефективність, насосно-силове обладнання.*

**OPERATION SYSTEM OF WATER MANAGEMENT COMPLEX FOR
DRINKING WATER SUPPLY TO SETTLEMENTS IN KHARKIV REGION**

Epyan Stepan, Zhuk Vitalii

***Abstract:** The water complex of Kharkiv region is a complex system-structural formation, which includes water resources, water users, management and control bodies and is characterized by a certain functional, sectoral and territorial structure formed to provide water to the population and industries. Today, the water management complex has significant economic shortcomings identified as a result of wear and tear of equipment and mechanisms, energy-inefficient pumping and power equipment and versatile management, which does not ensure proper order in water use. Thus, the state of affairs in the field of water management requires radical changes in the development of the water sector and the development of appropriate economic approaches.*

***Key words:** water management, water management complex, water management system, water supply, energy efficiency, pumping and power equipment.*

Постановка проблеми. Система водопостачання Харківської області представляє собою єдиний технологічний виробничо-господарський комплекс водопровідних споруд із виробництва, транспортування, розподілу та реалізації води споживачам системи групового водопостачання м. Харкова та Харківської області. Вона складається із технологічних об'єктів, споруд і розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом забору, водопідготовки, контролем якості, транспортування і подачі питної води. При цьому якість води забезпечується системою регулювання технологічних режимів від водозабірних споруд першого підйому до споживачів [1].

Виклад основних матеріалів дослідження. Процесами очистки, знезараження та транспортування води: від видобутку та її подачі споживачам (як у нормальних умовах водопостачання, так і на випадок надзвичайних ситуацій, включаючи мобілізаційні об'єкти цивільної оборони) керує єдиний диспетчерсько-технологічний центр – КП «Харківводоканал».

Водопостачання м. Харкова здійснюється із трьох незалежних джерел, розташованих на значній відстані як між собою, так і від міста Харкова:

- р. Сіверський Донець з Печенізьким водосховищем ємністю 383 млн. м³ (40 км від м. Харкова);
- Краснопавлівське водосховище каналу Дніпро-Донбас ємністю 410 млн. м³ (140 км від м. Харкова);
- Артезіанські свердловини глибиною від 80 до 800 м (в межах і на околицях м. Харкова).

За рахунок цих трьох джерел водопостачання вирішується задача цілодобового та безперебійного водопостачання м. Харкова та інших споживачів Харківської області.

Так, за даними звітності 2-ТП-водгосп (річна), у 2019 році з усіх джерел водопостачання було піднято вихідної води, в т.ч.:

- р. Сіверський Донець - 73,56 %
- Краснопавлівське водосховище - 25,16 %
- підземні джерела - 1,28 %

Перше незалежне джерело водопостачання - річка Сіверський Донець. Вихідна вода насосними станціями I підйому подається по шести нитках водоводів діаметром 900-1400 мм загальною протяжністю понад 9 км на очисні споруди комплексу водопідготовки «Донець» КП «Харківводоканал». Звідти очищена питна вода подається в м. Харків по п'яти магістральним водоводам діаметром 900-1600 мм загальною протяжністю понад 150 км, побудованих в період з 1936 р по 1982 рр.

Головні споруди комплексу водопідготовки «Донець» включають три автономно працюючих водоочисних блоки: I блок введено в експлуатацію у 1936 р.; II блок введено в експлуатацію в 1964 р.; III блок введено в експлуатацію у 1974 р.

Очищення води здійснюється за двоступеневою технологічною схемою, а саме: коагуляційна обробка у горизонтальних відстійниках з наступним фільтруванням на швидких фільтрах. Коагулянт – сульфат алюмінію, фільтруюче завантаження на одношарових фільтрах – кварцовий пісок, на двошарових: пісок – антрацитовий фільтрат. Для знезараження води (первинне і вторинне хлорування) застосовується газоподібний хлор. Сумарна проектна потужність очисних споруд становить – 750 тис. м³/добу.

Друге незалежне джерело водопостачання – Краснопавлівське водосховище, в яке по каналу Дніпро-Донбас надходить дніпровська вода із Дніпродзержинського водосховища.

Для подачі води в одну із найбільш густонаселених і розвинутих у промисловому відношенні, але найменш забезпечену водними ресурсами частину України – Донбас і Харківський промисловий регіон, в 1976 році був побудований канал Дніпро – Донбас. Основне призначення каналу – питне та промислове водопостачання, зрошення меліоративних угідь, сільськогосподарське водопостачання, риборозведення. Канал розрахований на щорічну подачу води біля 3 млрд.м³.

Канал Дніпро-Донбас бере початок із Дніпродзержинського водосховища. На каналі розташовано 12 насосних станцій сумарною потужністю 205 тис. кВт, які піднімають воду на 67,2 м у штучно створене на території Лозівського району Харківської області Краснопавлівське водосховище площею водного дзеркала 3400 га та об'ємом води 410 млн.м³. Нижче Краснопавлівського водосховища по заплаві р. Берека передбачається проведення екологічних попусків води витратами 60 м³/с в річку Сіверський Донець для поповнення водності та покращення екологічного стану [2].

Експлуатацію, догляд і утримання цього водогосподарського комплексу здійснює Управління каналу Дніпро-Донбас Держводагентства України [3].

Від Краснопавлівського водосховища убік м. Харкова бере початок водогін Краснопавлівка – Харків, запроектований в дві нитки довжиною понад 140 км. Призначений він для забезпечення питною водою міст Харкова, Лозової, Первомайського, Мерефи, Південного та 18 сільських населених пунктів, розміщених в зоні проходження водогону. Вода насосною станцією I підйому подається по 5-ти нитках водоводів до камери переключень на майданчику насосної станції I підйому і далі по 3-м ниткам водоводів на водопровідні очисні споруди, розташовані на майданчику II підйому [4].

Очищення води відбувається за двоступеневою схемою: горизонтальні відстійники - швидкі фільтри. Для коагуляційної обробки води використовується сульфат алюмінію. У технологічній схемі також передбачено застосування флокулянту, порошкоподібного вугілля, стабілізаційну обробку води вапном. Газоподібний хлор використовується для первинного хлорування та знезараження очищеної води. Очищена питна вода насосною станцією II підйому подається: в м. Харків - по двом ниткам магістральних водоводів, побудованим в 1983-1990 роках.

Експлуатацію споруд магістрального водоводу з каналу «Дніпро-Донбас» до м. Харкова, а також до Лозівського водопроводу здійснює комплекс водопідготовки «Дніпро» КП «Харківводоканал».

Третє незалежне джерело водопостачання – артезіанські свердловини (вода піднімається з глибини від 80 до 800 м). В системі подачі та розподілу води м. Харкова працює 10 перекачувальних насосних станцій IV підйому і 2 майданчики резервуарів чистої води. Для забезпечення водопостачання в районах багатоповерхової житлової забудови передбачена система підкачувальних насосних станцій V підйому.

Експлуатацію артезіанського водопроводу, перекачувальних і підкачувальних насосних станцій та майданчиків резервуарів чистої води по системі ПРВ м. Харкова здійснює комплекс артезіанського водопроводу і насосних станцій КП «Харківводоканал».

Висновки. Результати аналізу показників виробничої програми показали, що прослідковується тенденція до зниження забору води із водних об'єктів (підйом води), що пояснюється зниженням забору води із річки Сіверський Донець. При цьому видно тенденцію щодо зменшення обсягу реалізації води населенню, що пояснюється зменшенням втрат води у водопровідній мережі та зниженням водоспоживання населення (за рахунок обладнання вводів лічильниками води, і відповідно більш ощадливого користування водопровідною водою) [5,6].

Аналіз стану основних засобів підприємства свідчить про те, що більша частина засобів вже амортизована і засоби вимагають відтворення. Недостатність інвестицій і джерел придбання нових фондів не дає можливості для оновлення виробничих фондів в повному обсязі [7].

Розв'язати проблему оптимального управління водогосподарським комплексом пропонується шляхом реалізації державної політики у сфері водного господарства, використання ресурсів держави та регіонів з метою забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку водного господарства, що дасть можливість підвищити ефективність державного управління водними ресурсами на регіональному рівні [8-10].

Література

1. Водне господарство в Україні / за ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. Київ: Генеза, 2000. 456 с.

2. Вишневецький В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра : Наукове видання. Київ : Інтерпрес ЛТД, 2011. 188 с.

3. Епоян С.М., Пашкова С.П., Айрапетян Т.С., Волков В.М. Раціональне використання водних ресурсів: Начальний посібник. Харків: ХНУБА, ТОВ «ТО Ексклюзив», 2016. 176 с.

4. Левківський С. С., Падун М. М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: Підручник. Київ: Либідь, 2006. 280 с.

5. Загорко О. Економічні інструменти регулювання водокористування та фінансування водогосподарської діяльності з урахуванням вимог Водної Рамкової Директиви ЄС. *Водне господарство України*. 2015. № 2. С. 45-52.

6. Кіняк Г.В. Сучасні тенденції розвитку водопровідно-каналізаційного господарства України. *Актуальні питання економіки*. 2011. № 6. С. 81 – 85.

7. Сташук В.А. Сучасний стан та перспективи розвитку управління водними ресурсами України. *Водне господарство України*. 2012. № 5. С. 5–9.

8. Проблеми питного водопостачання та забезпечення питною водою населення України. URL: <http://knowledge.allbest.ru/ecology/>. (дата звернення 1.10.2020).

9. Achieving Efficient Water Management: A Guidebook for Preparing Agricultural Water Conservation Plans. Second Edition. 2000. URL: <https://www.usbr.gov/guidemstr.pdf> (дата звернення 1.10.2020).

10. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy. URL: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html (дата звернення 1.10.2020).

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 20 жовтня 2020 р.

ВДОСКОНАЛЕНА КОНСТРУКЦІЯ ФЛОТАЦІЙНОЇ КАМЕРИ ПРИ ОЧИСТЦІ МАЛОКАЛАМУТНИХ ВОД МЕТОДОМ НАПІРНОЇ ФЛОТАЦІЇ

Епоян Степан Михайлович, д.т.н., професор, завідувач кафедри водопостачання,
каналізації і гідравліки, E-mail: vkg.knuca@ukr.net,
Сироватський Олександр Анатолійович, к.т.н., доцент, E-mail: vkg.knuca@ukr.net,
Бабенко Світлана Петрівна, к.т.н., доцент, E-mail: vkg.knuca@ukr.net,
Гайдучок Олександр Григорович, к.т.н., E-mail: sanyu18121991@gmail.com,
Харківський національний університет будівництва та архітектури

***Анотація.** Розглянуто використання методу напірної флотації при очищенні поверхневих вод природних джерел з малою каламутністю для господарсько-питного водопостачання. Внаслідок збільшення чисельності мешканців міст зростає навантаження на водоочисні споруди, що призводить до збільшення ймовірності потрапляння забруднюючих речовин в поверхневі води. Недоліками традиційної технологічної схеми очищення поверхневих вод для питного водопостачання є невисока ефективність затримання дрібнодисперсних часток завислих речовин, а також низька відносна продуктивність споруд, навіть при використанні реагентів. Напірна флотація показала свою перспективність в якості технології водоочищення. На підставі попередніх досліджень з розробки математичної моделі процесу видалення з води дрібнодисперсних часток зависі і знаходження основних конструктивних та технологічних параметрів, якими можна варіювати була розроблена технологічна схема очистки. Запропонована флотаційна камера вдосконаленої конструкції зі змінним розміром її частини. Це призводить до того, що по мірі руху води до верху розподільчої зони швидкості потоку уповільнюються та бульбашки повітря рівномірно розподіляються по перетину потоку. Запропонована конструкція флотатора дозволяє ефективно вилучати дрібнодисперсні нерозчинні домішки розміром 2 – 5 мкм з ефективністю 80 – 90% навіть без обробки води реагентами.*

***Ключові слова:** природні джерела, каламутність, господарсько-питне водопостачання, напірна флотація, вдосконалена конструкція, завислі речовини.*

IMPROVED FLOTATION TANK FOR CLEANING LOW-TURBIDITY WATER BY DISSOLVED AIR FLOTATION

Epyan S., Syrovatsky O., Babenko S., Haiduchok O.

***Abstract.** Using the dissolved air flotation (DAF) method in cleaning surface waters with low turbidity for drinking water supply is considered. Due to the increase in the number of urban residents, the load on water treatment plants is increasing, which leads to an increase in the probability of contaminants entering surface waters. The disadvantages of the traditional technological scheme of surface water treatment for drinking water supply are the low efficiency of retention of fine particles of suspended solids, as well as low*

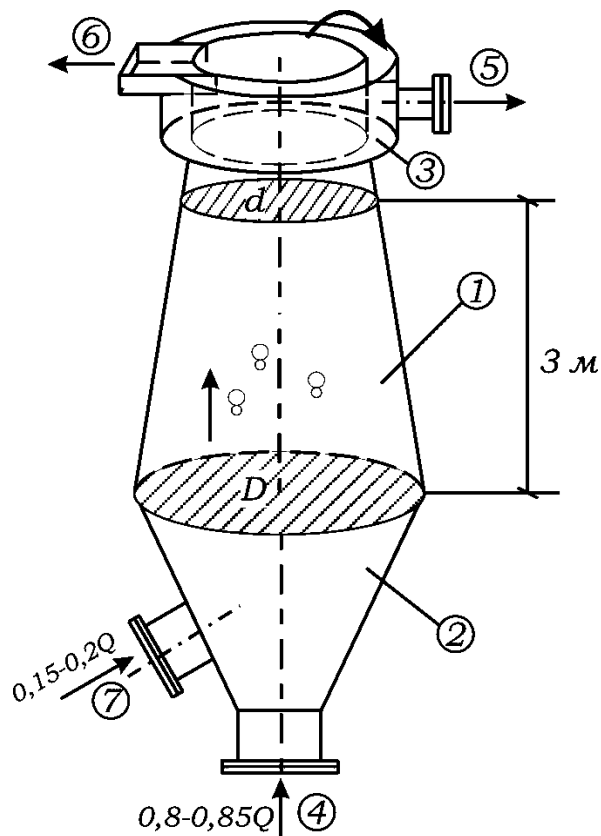
relative productivity of facilities, even when using reagents. DAF has shown its potential as a water treatment technology. On the basis of previous researches on development of mathematical model of process of removing from water of solid particles and finding constructive and technological parameters by which it is possible to vary the technological scheme of clearing was developed. The flotation tank with improved design with the variable size of its part is offered. This leads to the fact that as the water moves to the top of the distribution zone, the flow velocities slow down and the air bubbles are evenly distributed across the flow. The proposed design of the tank allows you to effectively remove particles with a size of 2 - 5 μm with an efficiency of 80 - 90%.

Keywords: *natural sources water, turbidity, drinking water supply, dissolved air flotation, improved design, suspended solids.*

Постановка проблеми. Постачання води в необхідній кількості та відповідної якості до діючих нормативів сьогодні стоїть достатньо гостро. Загалом вода відкритих водних об'єктів України в більшості випадках характеризуються невисокими концентраціями (до 50 мг/л) завислих речовин, які представлені дрібнодисперсними фракціями (колоїдні речовини, мул, пісок і глина) [1]. Внаслідок збільшення чисельності мешканців міст зростає навантаження на водоочисні споруди, що призводить до збільшення ймовірності потрапляння забруднюючих речовин в поверхневі води. Традиційною технологічною схемою очищення поверхневих вод для питного водопостачання є двоступенева схема відстійник-фільтр або одноступенева схема з контактними освітлювачами [2]. В сучасних умовах головними недоліками згаданих схем є невисока ефективність затримання дрібнодисперсних часток завислих речовин, а також низька відносна продуктивність споруд, навіть при використанні реагентів [3]. Перспективним методом очищення поверхневих вод є метод напірної флоатації [4-7]. Наші попередні дослідження [8,9] були спрямовані на розробку математичної моделі видалення з води завислих часток та визначенні конструктивних та технологічних параметрів, які можна змінювати в процесі проектування та експлуатації.

Виклад основних матеріалів дослідження. На підставі досліджень нами була розроблена конструкція флоатаційної камери вдосконаленої конструкції (рис. 1). Він складається з робочої зони (1), розподільчої зони (2) та зони відбору (3). Вода, яка насичена повітрям надходить в розподільчу зону (2) по трубопроводу (7), проходить процес перемішування з основним потоком вихідної води, який подається по трубопроводу (4). Під час перемішування починається інтенсивне виділення бульбашок повітря із розчину. По мірі руху води до верху розподільчої зони швидкості потоку уповільнюються та бульбашки повітря рівномірно розподіляються по перетину потоку.

Робоча зона напірного флотатора (1) являє собою усічений конус, висотою 3 м. Діаметри верхньої (d) і нижньої (D) основ вибрані таким чином, щоб їх співвідношення було в діапазоні 2-3. Збільшення цього відношення призведе до того, що швидкість потоку у верхній частині перевищить критичне значення, а отже буде спостерігатись руйнація флоатокомплексів, які утворились.



1 – робоча зона флотаційної камери; 2 – розподільча зона; 3 – зона відбору; 4 – подача основної витрати води; 5 – відведення очищеної води; 6 – відведення флотошламу; 7 – подача води, насиченої повітрям

Рис. 1. Схема флотатора вдосконаленої конструкції

У висхідному потоці бульбашки повітря стикаються з твердими частками завислих речовин, вони агрегують і утворені флотокомплекси піднімаються до верху робочої зони [10]. По мірі руху потоку в робочій зоні, його швидкість поступово зростає за рахунок зменшення перетину та досягає критичного значення.

Також для запобігання руйнації утворених флотокомплексів необхідно враховувати, що за рахунок стиснення висхідного потоку бульбашками повітря, реальне значення швидкості висхідного потоку буде вище середнього $V_{\text{ср}}$ на 20%.

Висновки. Запропонована конструкція флотатора дозволяє ефективно вилучати дрібнодисперсні нерозчинні домішки розміром 2 – 5 мкм з ефективністю 80 – 90% навіть без обробки води реагентами.

Література

1. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. Київ: Знання, 2009. 735 с.
2. Сыроватский А.А., Бабенко С.П., Гайдучок А.Г., Рыбачук Ю.М. Пути повышения эффективности очистки природных маломутных цветных вод методом напорной флотации. *Науковий вісник будівництва*. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2015. № 2 (80). – С. 209-213.
3. Дерягин Б.В., Духин С.С., Рулев Н.Н. Микрофлотация: Водоочистка, обогащение. М.: Химия, 1986. 112 с.
4. Богданов О.С., Максимов И.И., Поднек А.К., Янис Н.А. Теория и технология флотации руд. М.: Недра, 1990. 367 с.

5. Кофман В.Я. Напорная флотация в водоподготовке (обзор зарубежных изданий). *Научно-технический и производственный журнал "Водоснабжение и санитарная техника" ("ВСТ")*. М.: ООО «Издательство ВСТ», 2013. №5. С.44-48.

6. London S. New water treatment plant features first dissolved-air flotation systems in Illinois . *Journal – American Water Works Association*. Lansdale: American Water Works Association, 2013. Vol. 105. Issue 12. – P. 18 – 21.

7. Sohn B.-Y. A case study of the DAF-based drinking water treatment plant in Korea. *Separation Science and Technology*. London: Taylor and Francis Group, LLC, 2008. Vol. 43. № 15. P. 3873 – 3890.

8. Haiduchok O., Syrovatsky O., Karahiaur A., Kostenko S. Mathematical model for clarifying low-concentration suspension by dissolved air flotation. *Proceedings of the 2nd International Conference on Building Innovations. ICBI 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, Springer, 2020. Vol.73. P. 59-64*

9. Epoyan S. Syrovatsky O., Haiduchok O., Titov A. Effect of technological parameters on clarification low-concentration suspension by dissolved air flotation. *Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020). IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 907 (2020) 012084 doi:10.1088/1757-899X/907/1/012084*

10. Белоусова А.С., Черепанов С.А., Глушанкова И.С. Применение метода реагентной напорной флотации для очистки сточных вод от ПАВ и нефтепродуктов. *Вестник пермского национального исследовательского политехнического университета*. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2011. №3. С.120 – 129.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 20 жовтня 2020 р.

УДК 801.1.49

ЕКОНОМІЧНА ВАЖЛИВІСТЬ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Синяєва Людмила Василівна, д.е.н., професор, професор кафедри менеджменту,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра
Моторного, ludsln2017@ulr.net

Анотація. В Україні стан природних ресурсів є важливим природним фактором, який визначає розвиток економіки держави, розміщення продуктивних сил і комфортність життєдіяльності населення. Стаття присвячена аналізу використання і ефективного користування природними ресурсами. Проведене дослідження свідчить, що природним ресурсам притаманна можливість створювати значну кількість робочих місць.

Ключові слова: природні ресурси, екологічні проблеми, ефективне користування, ринкові умови, розвиток, зелені робочі місця

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві перше місце серед інших проблем займає дефіцит основних природних ресурсів, які необхідні людству для підтримки нормальної життєдіяльності. Залежність суспільства від стану природних

ресурсів не зменшується, а весь час зростає, зростають вимоги до їх якості. В таких умовах вирішення екологічних проблем, пов'язаних з ефективним управлінням природними ресурсами, набуває стратегічного значення. Екологічні виклики і соціальні проблеми нерозривно пов'язані між собою. Економічне зростання, створення робочих місць і рівень доходів залежать – і можуть погіршуватись – від природних ресурсів і систем. У майбутньому економічне зростання буде, в першу чергу, залежати від збереження, управління і відновлення природних багатств, від яких залежить життя та економічна діяльність. Якщо ці умови не будуть виконані, то це призведе до підриву економічного зростання і перспектив розвитку людських ресурсів майбутніх поколінь (1).

Актуальність дослідження полягає в тому, що екологічно безпечне користування, збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь залежить не тільки від рівня технологій, що застосовуються, але й в значній мірі воно обумовлено раціональністю використання природних ресурсів, їх охороною і відтворенням.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Питанням підвищення економічної ефективності використання природних ресурсів присвячені праці таких вчених-економістів як: Ібатулін Ш.І., Хвесик М.А., Бистряков І.К., Пилипів В.В., Докучаєв В.В., Каштанов А.Н., Кудратов Р.Р., Костяков А.Н., Краснощоків В.Н., Лисенко Є.Г., й інших. Не дивлячись на існуючі теоретичні та практичні розробки, недостатню увагу приділено економічним проблемам використання природних ресурсів в умовах їх дефіциту та можливостям їх впливу на створення робочих місць.

Формулювання цілей статті – звернути увагу на те, як ефективно управління природними ресурсами (поновлюваними та не поновлюваними) дозволяє створити основу для довгострокового розвитку економіки та забезпечити додаткові робочі місця.

Викладення основного матеріалу. Природний капітал включає три основні категорії активів, які є запасами природних ресурсів, земельними ресурсами та екосистемами, зустрічаються в природі і забезпечують екологічні функції і послуги. Термін «природні ресурси» означає поновлювані і не поновлювані запаси ресурсів, що зустрічаються в природі, такі як мінеральні ресурси, енергетичні, ґрунтові, водні і біологічні ресурси.

Поновлювані природні ресурси є ресурсами з поновлюваних природних запасів, які після експлуатації можуть бути повернуті до їх попередніх рівнів природними процесами росту і поновлення. Прикладами поновлюваних ресурсів можуть служити деревина від лісових ресурсів, ресурси прісної води, земельні ресурси, біологічні ресурси дикої природи, такі як рибні та сільськогосподарські ресурси.

Невідновлювані природні ресурси є вичерпними природними ресурсами, запаси яких не можуть бути відновлені після експлуатації, або які можуть бути відновлені або відшкодовані завдяки природному циклу, який є відносно повільним з точки зору

людського виміру. Це метали та інші мінеральні ресурси, такі як промислова мінеральна сировина й мінеральні будівельні матеріали, викопні енергоносії (1).

Економічне значення природних ресурсів має два основних виміри: поточний рух доходів і потенційний майбутній рух доходів. Перше є функцією виробництва і ринку, а друге – забезпеченістю природними ресурсами і планування управління. Для того, щоб усвідомити справжню цінність природних ресурсів необхідно враховувати обидва цих виміри.

Поточний рух доходів може виявитися оманливим показником того, яким чином природні ресурси будуть вносити вклад в економічний розвиток з плином часу в тому разі, якщо доходи отримуються від вичерпання запасів природних ресурсів, або природного капітала. Стале управління природними ресурсами (у випадку з поновлюваними ресурсами, і в якості джерел доходів для інвестицій в майбутнє зростання, у випадку з невідновлюваними ресурсами) дозволяє країнам, багатим природними ресурсами, створити основу для довгострокового розвитку і боротьби з бідністю.

Багатство, що міститься в природних ресурсах, складає значну частину багатства більшості країн і часто перевищує частку багатства, яка міститься у виробничому капіталі. Це робить управління природними ресурсами ключовим аспектом економічного розвитку. Багато країн стикнулось зі значним зростанням доходів від природних ресурсів у зв'язку із зростанням цін на товари.

Очікується, що такі природні ресурси як нафта, газ, мінеральна сировина та деревина будуть продовжувати відігравати суттєву роль в економіці країн, багатих на природні ресурси, у міру зростання попиту в країнах, що швидко розвиваються і зниження поставок невідновлюваних ресурсів, у той час як отримання поновлюваних ресурсів досягне максимально можливого сталого рівня. Не дивно, що країни, багаті природним капіталом, мають можливість отримувати значні поточні доходи від ресурсів.

Крім забезпечення доходами країн, багатих ресурсами, природні ресурси можуть відігравати ключову роль у боротьбі з бідністю. Як правило, життя найбідніших верств населення безпосередньо залежить від природних ресурсів, особливо в сільській місцевості. Отже, підходи, що дозволяють покращити управління природними ресурсами, можуть миттєво впливати на зниження рівня бідності. До методів управління природними ресурсами на користь найбідніших верств населення відносяться:

- Проекти, які підвищують потенціал громадських організацій у сфері управління природними ресурсами;
- Забезпечення доступу до ресурсів через впровадження чітких систем землеволодіння і права на користування ресурсами;
- Впровадження таких інструментів, як стратегічна екологічна оцінка, а також оцінка бідності та соціального впливу.

Природні ресурси і непорушені функціонуючі екосистеми відіграють роль страховки для найбідніших верств населення під час фінансових криз, забезпечуючи їх харчуванням у вигляді рослинної і тваринної їжі, а також родючих земель для ведення натурального господарства, та деревини, як палива. Для того, щоб отримувати вигоду від ресурсів в періоди криз, найбідніші верстви населення повинні мати доступ до них, а також бути залучені до процесу прийняття рішень з управління ресурсами, отримуючи таким чином, акції для сталого управління ресурсами і уникнення трагедій.

Більше того, доходи від природних ресурсів можуть внести свій вклад у розвиток людського капіталу через інвестиції в освіту і професійне навчання, особливо для бідних. Особливо за часів, коли ціни на товари є високими, у країн є можливість використовувати частину несподіваних доходів, отриманих від продажу природних ресурсів, для надання підтримки політиці і інвестицій на користь найбідніших верств населення.

Політикам в ході розробки підходів до управління природними ресурсами доводиться вибирати між конкуруючими цінностями. Якщо головним пріоритетом є створення робочих місць, то кращими варіантами можуть стати виділення квот або надання прав на збір урожаю. Якщо ж головним пріоритетом є максимальне збільшення експорту, то кращим варіантом може бути стратегія одержання максимального сталого урожаю при незначній кількості великих ферм. Такі компроміси часто виникають у сфері рибальства, де більші, але багатofункціональні судна можуть виявитися більш ефективними для вилову риби на експорт, в той час як численний флот малих суден може зайняти набагато більше робочих рук. При прийнятті подібних рішень необхідно також враховувати соціальні проблеми, такі як їх цінність для населення. Природні ресурси, як правило, утворюють основу сільської економіки в країнах з низькими і середніми рівнями доходів, і, якщо ними керують обґрунтовано, вони можуть використовуватися для забезпечення зростання, яке йде на користь найбільш вразливим верствам населення.

Державна політика, націлена на надання підтримки малим і середнім підприємствам, у багатьох випадках заснована на використанні місцевих природних ресурсів, може забезпечити зростання сільського господарства. Поєднання зростання зайнятості та довгострокової економічної стабільності може бути забезпечено шляхом застосування підходів, які виводять країни на шлях зеленого зростання.

Природним ресурсам притаманна можливість створювати значну кількість робочих місць. Незважаючи на те, що чисельність людей, зайнятих в традиційних видобувних галузях неухильно скорочувалася в усьому світі в зв'язку з механізацією і підвищенням ефективності виробництва, зайнятість в секторі відновлюваної енергетики зростала і, ймовірно, буде продовжувати зростати в довготривалій перспективі.

Кількість зелених робочих місць в сільському господарстві також зростає. На

практиці ці робочі місця: 1) знижують споживання енергії та сировини; 2) обмежують викиди парникових газів; 3) мінімізують рівень відходів і забруднення; 4) зберігають і відновлюють екосистеми; 5) дозволяють підприємствам адаптуватися до зміни клімату. Важливим елементом є те, що робочі місця мають бути не тільки зеленими, але й відповідати принципам гідної праці, тобто це робочі місця, з продуктивною зайнятістю, наданням адекватних доходів та соціального захисту. Інакше кажучи, зелені робочі місця – це гідна праця, яка значно зменшує негативний вплив економічної діяльності на оточуюче середовище. Дослідження свідчать, що органічне землеробство створює більше робочих місць на одиницю продукції і продажів, ніж традиційне землеробство. Стале органічне землеробство вимагає господарств меншого розміру, менше залежить від механізації і таким чином забезпечує більше робочих місць.

Не дивлячись на те, що перспективи зростання зайнятості в лісовому господарстві не до кінця визначені, лісове господарство сприяє стійкій зайнятості для 1-2% всієї робочої сили у світі, понад мільярд осіб заробляють на своє життя завдяки лісам. Ініціативи в галузі лісонасадження, пов'язані із зростанням попиту на деревне волокно а також вуглецевим секвестуванням для пом'якшення впливу зміни клімату, забезпечать додаткові робочі місця в майбутні десятиліття.

Потенційна синергія між підходами по просуванню переходу до зеленого росту і підходами щодо підвищення зайнятості стала явною в ході недавньої глобальної фінансово-економічної кризи. Ряд урядів підкреслили її значний вплив на зайнятість населення, пов'язаний з розробленими ними заходами щодо стимулювання зеленого зростання. Наприклад, Рада економічних радників Сполучених Штатів оцінила, що майже 90 мільярдів доларів США інвестицій, пов'язаних з Актом по відновленню ресурсів, збережуть або створять близько 720 000 робочих місць на рік. Так, до 2030 року, при зростанні інтересу до альтернативної енергетики, по всьому світу може бути створено до 20 мільйонів робочих місць: 2,1 мільйона робочих місць у виробництві вітрової енергії, 6,3 мільйона – в сонячній енергетиці та 12 мільйонів – в промисловості з виробництва біопалива в сільському господарстві і промисловості.

Висновки. Слід зазначити, що наведені оцінки визначають потенціал загального зростання створення робочих місць, але не враховують той факт, що відновлювана енергетика буде в значній мірі розвиватися за рахунок більш забруднюючих джерел енергії. Інакше кажучи, зелене зростання надасть нові можливості для робітників. Позитивним є те, що зростання попиту та інвестицій в екологічно чисті товари та послуги, а також в обладнання й інфраструктуру для їх виробництва, призведе до зростання деяких галузей і підприємств. Це зростання буде перетворено у підвищений попит на робочу силу і створення робочих місць, в основному в зелених секторах. Крім цього, через міжгалузеві зв'язки інші сегменти економіки, які відповідають за поставки в зелені галузі, також будуть отримувати для себе вигоду і створювати додаткові робочі місця в обслуговуючих галузях, зокрема, в незелених

галузях, таких як виробництво високоізолюючого скла і цементу для екологічно чистих будинків або виробництво сталі та вуглеволокна для лопастей і башт вітряків. Одержуваний від цієї додаткової економічної діяльності дохід, перерозподілюється за рахунок фінансування додаткового споживання й інвестицій в рамках всієї економіки і за рахунок створення додаткової зайнятості на додаток до прямих виробничих робочих місць. Необхідно підкреслити, що ці переваги з часом накопичуються. Таким чином, потенціал у сфері створення робочих місць не обмежується тільки окремими галузями, а може бути реалізованим у всій економіці. У сукупності ці фактори призводять до загального зростання зайнятості.

Література

1. МБТиОЭСР: Sustainable Development, Green Growth and Quality Employment (Устойчивое развитие, рост зеленой экономики и качественные рабочие места): Realizing the potential for mutually reinforcing policies, Справочный документ, Совещание министров труда и занятости Группы двадцати, Гвадалахара, Мексика, 17-18 мая 2012 г.

2. Державна служба статистики України: офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

3. Міністерство екології та природних ресурсів України : офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua>.

4. Байбусинов Ш.Ш., Шкиперова Г.Т. Проблемы капитализации природного капитала региона. URL: http://www.krc.karelia.ru/doc_download.php?id=312

5. Бистряков І.К. Територіальний природно-ресурсний капітал у забезпеченні конкурентоспроможності економіки України. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2014. Вип. 3(107). С. 200–209.

6. Бондар Л.В. Концептуальні засади управління процесами капіталізації природних ресурсів. URL: <http://economics-of-nature.net/uploads/arhiv/2012/Bondar.pdf>.

7. Gough et al.: The distribution of total greenhouse gas emissions by households in the UK, and some implications for social policy, Аналитический центр по проблемам социальной изоляции (Лондон, Лондонская школа экономики, 2011 г.).

8. Капіталізація природних ресурсів: [монографія] / за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН України М.А. Хвесика. – К.: ДУ ІЕПСР НАНУ, 2014. 268 с.

9. T. Jamasband H. Meier: Energy spending and vulnerable households, рабочий документ EPRG 1101, рабочий документ по экономике 1109 в Кембридже, Факультет экономики (Кембриджский университет, 2010 г.).

10. Федунь Ю.Б. Шляхи забезпечення сталого еколого-економічного розвитку України. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». 2009. № 657. С. 68–75.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 20 жовтня 2020 р.

РИЗИКИ ЗРОШЕННЯ ТА ЯКІСТЬ ҐРУНТІВ

Прус Юрій Олександрович, к.е.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Анотація. Розглянуто ризики зрошення в контексті їх впливу на якість ґрунтів.

Ключові слова: ризики зрошення, якість ґрунтів.

Постановка проблеми. Зрошення є одним з основних факторів інтенсифікації землеробства в регіонах із недостатнім та нестійким природним зволоженням, завдяки якому значно знижується залежність сільськогосподарського виробництва від умов природного вологозабезпечення. Проте виконувати це завдання зрошення може тільки за наявності певних зовнішніх та внутрішніх умов. Крім того, важливою з точки зору стійкого землекористування є екологічна безпечність зрошення. Тому дослідження ризиків, які впливають на функціонування системи зрошення, та ризиків, які є наслідками функціонування системи зрошення, є актуальним.

Виклад основних матеріалів дослідження. Ризик відображає ступінь досягнення сподіваного результату, невдачі та відхилення, тобто ризик це не лише втрати, але також невикористанні можливості. В. Вітлінський розглядає ризик у сільському господарстві як об'єктивно-суб'єктивну категорію, що пов'язана з подоланням непевностей, конфліктності у ситуації неминучого вибору і відображає міру досягнення очікуваного результату, невдачі та відхилення від цілей, з урахуванням впливу контрольованих і неконтрольованих чинників. При цьому ним виділяються такі основні види ризиків: економічні, організаційні, технологічні та соціальні [1]. Проблема ризиків для сільського господарства через дефіцит води висвітлювалася в дослідженнях М. Li, W. Xu, T. Zhu [2] та G. Sampson, E. Perry [3].

Ризик системи зрошення ми визначаємо як ймовірність несприятливих наслідків, що виникають внаслідок явищ, які впливають на стан та функціонування цієї системи. До найбільш узагальнених ми відносимо наступні види ризиків зрошення: кліматичні (погодні) ризики; техніко-технологічні ризики; організаційні ризики; фінансово-економічні ризики; екологічні ризики.

Кліматичні (погодні) ризики виникають як динамічне поєднання кліматичних небезпек (наприклад, масштабів та тривалості екстремальних температур або опадів) та вразливості (схильності чи не схильності до несприятливого впливу) елементів, які можуть піддатися впливу (наприклад, громади, економічний або соціальний сектори чи екосистеми) [4]. Перш за все, кліматичні ризики впливають на недотримання урожаю. В кліматичній зоні Півдня України до них слід віднести першочергово посухи які завдають шкоди сільськогосподарським культурам протягом вегетаційного періоду. Існуюча вітчизняна система зрошення внаслідок своїх технічних можливостей загалом може бути не в стані компенсувати витрати урожаю внаслідок дуже сильної та затяжної посухи. Також система зрошення може не компенсувати витрати урожаю внаслідок ливнів чи вітрів, які пошкоджують урожай

в середині вегетаційного періоду. В результаті фактична ефективність системи зрошення виявляється нижчою від запроектованої.

Техніко-технологічні ризики викликані наслідками функціонування техніко-технологічних систем і (або) їх порушеннями (пожежі, зміна технології, погіршення якості і продуктивності виробництва, специфічні ризики технології, помилки в проектно-кошторисної документації). Техніко-технологічний ризик визначається ступенем організації виробництва, проведенням превентивних заходів (регулярної профілактики обладнання, заходів безпеки), можливістю проведення ремонту устаткування власними силами підприємства.

До техніко-технологічних ризиків зрошення відносяться: ймовірність втрат в результаті недосягнення запланованих технічних параметрів у ході конструкторських і технологічних розробок; ймовірність втрат в результаті низьких технологічних можливостей виробництва, що не дозволяє освоїти результати нових розробок; ймовірність втрат в результаті виникнення при використанні нових технологій побічних або відстрочених в часі проявів проблем; ймовірність втрат в результаті збоїв і поломки устаткування, пожеж тощо. Тому в результаті погіршення рівня якості засобів виробництва, негативної зміни їх характеристик фактична ефективність системи зрошення виявляється нижчою від запроектованої [5].

Організаційні ризики – це ризики, пов'язані з організаційно-правовою формою господарювання та зумовлюється недоліками в організації роботи: низький рівень організації (помилки планування та проектування, недоліки координації робіт, слабке регулювання, неправильна стратегія постачання; помилки в доборі та розставленні кадрів), недоліки в організації маркетингової діяльності, низька якість продукції, неправильний вибір ринку збуту, помилкове визначення місткості ринку, неправильна цінова політика (за лежку товару), нестійке фінансове положення тощо. [6]. В цьому відношенні зміна конкурентного середовища, умов постачання або продажу, низька якість будівельних робіт, недотримання технології обробітку культур, невідповідні взаємовідносини з кредитними установами та експлуатаційними водогосподарськими організаціями призводять, знову ж, до зменшення фактичної ефективності системи зрошення порівняно із запроектованою.

Під фінансово-економічними ризиками розуміють такі види ризику, які виникають при будь-яких випадках підприємницької діяльності, спрямованих на одержання прибутку і пов'язаних з виробництвом продукції, реалізацією товарів. До основних фінансово-економічних ризиків, які негативно впливають на рівень економічної безпеки підприємства, відносять: дефіцит оптимальних (за вартістю і термінами) ресурсів, що знаходяться у розпорядженні менеджменту підприємства; високу вартість, і як наслідок – неприйнятність банківських кредитів; недостатню прибутковість підприємства, що обмежує їхні можливості до самофінансування інвестиційних проектів; збереження сировинної моделі експортного виробництва, що обумовлює нестійкість промисловості як основної рушійної сили економічного зростання в Україні та високу залежність аграрних підприємств України від цінової кон'юнктури світового ринку і місцевих трейдерів; низька привабливість інвестиційного клімату, значні ризики та несприятливість інвестиційного середовища [7].

Екологічний ризик – це оцінка вірогідності появи негативних змін у довкіллі, викликаних антропогенним чи іншим впливом. Під екологічним ризиком також розуміють можливу міру небезпеки заподіяння шкоди довкіллю у вигляді можливих

втрата за зазначений час [9]. Розрізняють наступні види екологічного ризику: прийнятний екологічний ризик (це ризик, рівень якого виправданий з точки зору несприятливих екологічних ефектів у конкретному суспільстві і в конкретний час); гранично допустимий екологічний ризик (максимальний рівень прийняттого екологічного ризику, який визначається за всією сукупності несприятливих екологічних ефектів і не повинен перевищувати допустимі рівні незалежно від інтересів економічних або соціальних систем); незначущий екологічний ризик (мінімальний рівень прийняттого екологічного ризику).

Під екологічним ризиком на меліорованих землях розуміють ймовірність виникнення несприятливих для меліоративного стану земель екологічних наслідків, пов'язаних із навмисними або випадковими, поступовими або катастрофічними антропогенними змінами природних чинників і об'єктів [10]. Підкреслимо, що Л. Фроленкова та Н. Сидорчук розрізняють зовнішній (стихійні лиха) та внутрішній (меліоративний вплив на природне середовище) екологічні ризики. Саме останній ми розглядаємо власне як екологічний ризик, який може викликати зниження (збільшення) рівня ґрунтових вод, що призводить до зміни природних ландшафтів, зникнення деяких видів флори й фауни, зміни водного, теплового режиму ґрунтів, водної та вітрової ерозії ґрунтів, забруднення поверхневого стоку і ґрунтових вод, зміни вологості, температурного режиму ґрунту, обсягу та характеру випаровування, порушення структури ґрунту, осолонцювання, зменшення вмісту гумусу, гіпсу й карбонатів, заболочування й засолення ґрунту, зміна умов формування гідрологічного режиму території, забруднення та мінералізація вод і т.д.

Основними факторами, що визначають еколого-меліоративний стан зрошуваних земель, є: рівневий і гідрохімічний режими ґрунтових та підземних вод; водно-сольовий режим ґрунтів; окисновідновний і поживний режими ґрунтів; поширення та інтенсивність розвитку негативних геоекологічних і ґрунтоутворювальних процесів; стан забруднення ґрунтів і підземних вод; технічний стан меліоративної системи [10], зміна вмісту хімічних речовин в ґрунті, зміна родючості, затоплення та підтоплення, якість поливної води, засолення, утворення сольових мішків і осолонцювання, порушення водних екосистем та інше.

Існуючі різновиди зрошувальних систем – дощування; поверхневе зрошення (по борознах, смугах, затопленням); внутрішньоґрунтове зрошення; крапельне зрошення; лиманне зрошення – мають бути націлені на усунення екологічних ризиків, на ресурсозбереження та ефективне використання земель, мають забезпечувати комплексний характер впливу на ґрунтове середовище, суттєво не порушуючи його стійкого природно-генетичного статусу.

Усі види зрошення передбачають докорінну і прискорену зміну як внутрішньої конструкції ґрунтової системи, так і її режимів. Як зазначається, екологічні ризики виникають саме за умов незбалансованості та відірваності окремих видів меліорації від усього комплексу робіт з раціонального землекористування. Меліорація – це, як правило, жорстке втручання в закономірний процес перебігу масо- і енергопотоків в екосистемах. Тому будь-який меліоративний захід повинен мати всебічно обґрунтовану підставу для застосування – в іншому випадку ми наражаємося на непередбачувані екологічні, економічні, соціально-демографічні та інші ризики, які до того ж постійно зростають внаслідок глобальних змін клімату [11].

Зарубіжні науковці приділяють значну увагу дослідженням якості ґрунтів в умовах зрошення [12, 13, 14], впливу на ґрунти якісних характеристик зрошувальної води [15, 16].

Зокрема, до початку зрошення ґрунти демонстрували вищу солоність та нижчий вміст органічних речовин. Зниження вмісту солі відбувалося внаслідок вимивання солей після інтенсивного зрошення, а збільшення вмісту органічної речовини пояснюється накопиченням органічної речовини, що транспортується зрошувальною водою, умовами заболочення та типами сільськогосподарських культур (овочеві / злакові). Що стосується якості підземних вод, то нітрати є головними компонентом азоту, що надходить у підземні води, і це є серйозною проблемою, оскільки вони служать питною водою для місцевого населення. Більше того, ця вода сильно мінералізована через інтенсивне використання штучних добрив та низьку якість зрошувальної води.

В той же час, як зазначають провідні вчені, теорія і практика біосферного адаптування різних меліоративних заходів, до якої ми всі намагаємось прийти, залишається в Україні поки-що на далеко невизначеному, а, фактично, на гіпотетичному рівні наукових досліджень [11].

Тим не менш, за ініціативи Інституту водних проблем меліорації НААН України схвалено «Стратегію зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року», мета якої передбачає, зокрема, збереження та відтворення родючості ґрунтів, захист територій та населених пунктів від шкідливої дії води, досягнення та підтримання доброго стану районів річкових басейнів [17].

На виконання цієї Стратегії, вперше в практиці господарювання в Україні затверджені нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням [18]. Цей документ створює умови для забезпечення належного еколого-меліоративного стану угідь, відповідної якості зрошувальної води та біологічної потреби культур, запобігання ризику розвитку процесів деградації ґрунтів.

Завдяки реалізації даної постанови поліпшуються умови вологозабезпечення сільськогосподарських культур шляхом використання зрошуваних земель у зоні недостатнього зволоження, створюються можливості вчасно розпочинати весняно-польові роботи, підвищувати врожайність сільгоспкультур, а у поліській зоні додатково включити у сільгоспвиробництво заболочені та малопродуктивні угіддя.

Зокрема, екологічно безпечним полив вважатиметься, якщо зменшення вмісту гумусу порівняно з вихідним показником становитиме до 10 відсотків, а якщо зменшення вмісту гумусу порівняно з вихідним показником становитиме більше 20 відсотків – полив заборонятиметься. Наприклад, при вихідному показнику вмісту гумусу 3,2% екологічно безпечним вважатиметься полив, якщо гумус зменшиться максимум на 0,32, тобто до 2,88%, при зменшенні гумусу до 2,89-2,56% полив можливий за умови застосування відновлювальних заходів, а при зменшенні понад 2,56 – полив буде заборонено. На жаль, відповідні організаційно-правові механізми, які забезпечуватимуть виконання даної постанови, ще знаходяться в стадії розробки.

Висновки. Ризики зрошення впливають як на економічну ефективність діяльності системи зрошення, так і на екологічну ефективність – із точки зору держави, і з точки зору населення, яке проживає в зоні зрошення, і з точки зору власників земель.

Література

1. Вітлінський В.В. Ризик у менеджменті // В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний // – К.: ТОВ “Борисфен”, 1996. – 336 с.
2. Li M., Xu W. and Zhu T. Agricultural water allocation under uncertainty: redistribution of water shortage risk. *American Journal of Agricultural Economics*, 2019. – vol. 101, is. 1, pp. 134–153. <https://doi.org/10.1093/ajae/aay058>
3. Sampson G.S. and Perry E.D. The role of peer effects in natural resource appropriation – the case of groundwater. *American Journal of Agricultural Economics*, 2019 – vol. 101, is. 1, pp. 154–171. – <https://doi.org/10.1093/ajae/aay090>
4. Martínez R, Hemming D., Malone L. and al. Improving Climate Risk Management at Local Level – Techniques, Case Studies, Good Practices and Guidelines for World Meteorological Organization Members – <http://dx.doi.org/10.5772/51554>
5. Прус Ю.О. Стан та проблеми зрошення / Ю.О. Прус // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. Л.В. Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2016. – № 1 (30) – С. 30-35.
6. Коюда П.М. Характеристика та класифікація ризиків / П.М. Коюда, О.П. Коюда // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – К. : Техніка, 2006. – Вып. 71. – С. 203–214.
7. Коваленко Д.І. Діагностика та нейтралізація фінансово-економічних ризиків в системі управління підприємством / Д.І. Коваленко, Т.Ю. Москаленко // Ефективна економіка. – 2016. – № 11. – <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5266>
8. Балджи М.Д. Економічний ризик та методи його вимірювання. Навчальний посібник. – Харків: Промарт, 2015. – 300 с.
9. ДСТУ ISO 14001: 2006 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.
10. Фроленкова Л. Оцінка внутрішніх екологічних ризиків у сфері водного господарства та меліорації земель / Л. Фроленкова, Н. Сидорчук // Економіст. – 2014. – №1. – С. 49–52.
11. Балюк С.А. Охорона ґрунтів і розвиток меліорації в Україні / С.А. Балюк, М.І. Ромащенко, Р.С. Трускавецький // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2018. – №87. – С. 5–10.
12. Srinivasan M. S. Irrigation and soil physical quality: an investigation at a long-term irrigation site / M. S. Srinivasan & R. W. McDowell // *New Zealand Journal of Agricultural Research*. – 2009. – Vol.52. – P. 113–121. – <https://doi.org/10.1080/00288230909510495>
13. Schere, Thomas F. Soil, Water and Plant Characteristics Important to Irrigation / Thomas F. Scherer, David Franzen, Larry Cihacek // AE1675, Revised Dec. 2017– // <https://www.ag.ndsu.edu/publications/crops/soil-water-and-plant-characteristics-important-to-irrigation>
14. Kachi, N. Effects of Irrigated Agriculture on Water and Soil Quality (Case Perimeter Guelma, Algeria) / Nora Kachi, Slimane Kachi, Houria Bousnoubra // *Soil & Water Res.*, 11, 2016 (2): 97–104. – doi: 10.17221/81/2015-SWR
15. Frenk S. Quality of Irrigation Water Affects Soil Functionality and Bacterial Community Stability in Response to Heat Disturbance / Sammy Frenk, Yitzhak Hadar, Dror

Minza // Applied and Environmental Microbiology. – February 2018. – Vol. 84, Iss. 4. – // aem.asm.org/content/84/4/e02087-17

16. Abd-Elwahed, Mohammed S. Influence of long-term wastewater irrigation on soil quality and its spatial distribution / Mohammed S. Abd-Elwahed. // Annals of Agricultural Sciences. – December 2018. – Vol. 63 Iss. 2. – P. 191-199. – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0570178318300320>

17. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 688-р «Про схвалення Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року»

18. Постанова Кабінету Міністрів України від 02 вересня 2020 р. № 766 «Про нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням»

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 15 жовтня 2020 р.

УДК [55+528] (477,7)

ГЕОЛОГО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ПОШУКАХ ОБЛИЦЬОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ У СХІДНОМУ ПРИАЗОВ'Ї (ТЕМРЮЦЬКА ПЕРСПЕКТИВНА ПЛОЩА)

Даценко Людмила Миколаївна, д.геол.н., професор, liudmyla.datsenko@tsatu.edu.ua,

Коломієць Сергій Матвійович, к.т.н., доцент, ksm63@ukr.net,

Чебанова Юлія Василівна, к.геогр.н., ст.викладач, chebanovafeb@gmail.com,

Леженкін Іван Олександрович, к.т.н., ст. викладач, legenkini@ukr.net,

Ганчук Максим Миколайович, ст. викладач, ganchukmn@gmail.com,

Ангеловська Алла Олександрівна, асистент, alla.anhelovska@tsatu.edu.ua,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Abstract.** Temryuk promising area is located in the Volodarsky district of Donetsk region, 3 kilometers south of the village of Starchenkove, on the right bank of the river Temryuk. Geographic coordinates of the center of Temryutka section: longitude 37 degrees 12 minutes 30 seconds east longitude, 47 degrees 3 minutes 30 seconds north latitude. Among the rocks used as facing stone, granites predominate. Clad materials are widely used in construction as an excellent long-term and durable material.*

The following types of topographic and geodetic works were performed during the search and assessment works within the Temryutka perspective area: geodetic substantiation; thickening of the geodetic location; geophysical support of ground magnetic survey on a network of 100x10 m; binding of drilled wells to points of geodetic location (planned and high-altitude). Temryutke deposit of lined plagiogranite has favorable mining and geological conditions for development into blocks.

***Key words:** geology, geodetic works, lined materials, Temryutka perspective site, Eastern Azov region.*

***Анотація.** Темрюцька перспективна площа розташована на території Володарського району Донецької області, в 3 кілометрах на південь від с. Старченкове, на правому березі р. Темрюк. Географічні координати центру*

Темрюцької ділянки: довгота 37 градусів 12 хвилин 30 секунд східної довготи, 47 градусів 3 хвилини 30 секунд північної широти. Серед порід, які використовуються як облицьований камінь, переважають граніти. Облицьовані матеріали мають широке застосування в будівництві як чудовий довгостроковий і міцний матеріал. При проведенні пошуково-оціночних робіт в межах Темрюцької перспективної площі були виконані наступні види топографо-геодезичних робіт: геодезичне обґрунтування; згущення геодезичного розташування; геофізичне забезпечення наземної магнітної зйомки по мережі 100x10 м; прив'язка пробурених свердловин до пунктів геодезичного розташування (планова та висотна). Темрюцьке родовище облицьованих плагіогранітів має сприятливі гірничо-геологічні умови для розробки на блоки.

Ключові слова: геологія, геодезичні роботи, облицьовані матеріали, Темрюцька перспективна площа, Східне Приазов'я.

Актуальність дослідження. Родовища будівельних і облицьованих матеріалів поширені на всій території України. Налічується близько 4000 родовищ будівельних і облицьованих матеріалів, з яких половина інтенсивно розробляється. Родовища представлені практично всіма видами будівельної сировини і є надійною основою розвитку промисловості будівельних матеріалів. Незважаючи на значні розвідані запаси будматеріалів, освоєння цих родовищ промисловістю відбувається нерівномірно. Ця нерівномірність освоєння родовищ має об'єктивні причини і визначається природними географо-економічними умовами України, розташуванням розвіданих родовищ під високопродуктивними орними землями.

Серед порід, які використовуються як облицьований камінь, переважають граніти. Облицьовані матеріали мають широке застосування в будівництві як чудовий довгостроковий і міцний матеріал. Гранітні блоки для виробництва облицьованих виробів є дефіцитними в Донбасі. Наявні підприємства обробки каменю в містах Донецької області працюють на сировині з інших регіонів України (Житомирської, Запорізької, Кіровоградської областей та ін.). Гранітні блоки є досить специфічною сировиною. З численних родовищ облицьовального каменю України блоки кристалічних порід жодного родовища не подібні блокам іншого родовища. Граніти відрізняються за кольором, структурою, текстурою. Вельми перспективним може бути експорт гранітних блоків в зарубіжні країни Європи, враховуючи близькість дешевих транспортних шляхів - морських транспортних ліній Азовського моря. Таким чином, гранітні блоки є дуже перспективним сировиною для економічного розвитку України.

Матеріали, методи та види робіт. Співробітники кафедри геоекології і землеустрою Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного брали участь у роботі Приазовської ГРЕ (геолого-розвідувальної експедиції) у якості наукових співробітників протягом багатьох років. До 2014 року у Володарському районі Донецької області було проведено комплекс геологічних робіт: пошукові маршрути, топографо-геодезичні роботи, буріння свердловин, геофізичні дослідження, пошукові роботи та пошуково-оціночні роботи, стратиграфічні дослідження, робота з кернами та лабораторні випробування. Автори статті працювали з кернами, робили стратиграфічні висновки, приймали участь у

лабораторних роботах на базі Приазовської геолого-розвідувальної експедиції в опробувальному цеху.

Автори мали можливість працювати з фондовими матеріалами експедиції, геологічними звітами, за що щиро вдячні співробітникам Приазовської ГРЕ. В основу наших досліджень покладено тематичну роботу «Критичний аналіз геолого-геохімічних даних із ціллю оцінки перспектив площ Приазов'я», яка була виконана в 1989-1991 рр. (ГЗ, 1991) [1] та надала можливість узагальнити геологічні, геохімічні, металогенічні дані по території Східного та Західного Приазов'я та розробити загальні пошукові критерії для різних груп корисних копалин, які мають чітку спеціалізацію.

Результати та їх обговорення. Темрюцька перспективна площа розташована на території Володарського району Донецької області, в 3 кілометрах на південь від с. Старченкове, на правому березі р. Темрюк. Географічні координати центру Темрюцької ділянки: довгота 37 градусів 12 хвилин 30 секунд східної довготи, 47 градусів 3 хвилини 30 секунд північної широти [3].

Найближча залізнична станція - Розівка - розташована в 18,5 км на північний схід від площі. Великий промисловий центр, залізнична станція і морський порт м. Маріуполь розташований в 46 км на південний схід від.

Територія завжди характеризувалася досить великою густотою населення, зайнятого в сільському господарстві і місцевої промисловості. Числені села і селища міського типу були з'єднані мережею автомобільних доріг з твердим покриттям. Але військові події на території Донецької області зруйнували все, навіть подальші геолого-зйомочні, геодезичні та науково-дослідні роботи у регіоні. Найбільшими залишаються автомагістралі державного значення Бердянськ - Запоріжжя і Маріуполь - Запоріжжя, Ростов - Бердянськ - Мелітополь, розташовані в 14 км на схід від і в 16 км на північний схід від Володарського району.

Рельєф району - денудаційна хвилясто-горбиста рівнина, інтенсивно еродована річковими долинами, балками, ярами. Найбільшою водною артерією є р.Берда та її ліві притоки - р.Каратюк і р.Темрюк, на правому березі останньої розташована ділянка плагіогранітів. Велика частина площі (близько 90%) зайнята під сільськогосподарські угіддя і лише невелика частина непридатних під сільгоспугіддя земель розташована на берегах річок, балок, ярів. Безпосередньо через ділянку проходить велика електролінія потужністю 750 КВт.

Топографо-геодезичні роботи. При проведенні пошуково-оціночних робіт в межах Темрюцької перспективної площі були виконані наступні види топографо-геодезичних робіт: геодезичне обґрунтування; згущення геодезичного розташування; геофізичне забезпечення наземної магнітної зйомки по мережі 100x10 м; прив'язка пробурених свердловин до пунктів геодезичного розташування (планова та висотна). Згущення геодезичного розташування було виконано методом тріангуляції 2 розряду [4, 5]. Тріангуляційні побудови спиралися на 4 вихідних пункти тріангуляції III і IV класів. Кількість трикутників в системі - 8. Кути вимірювалися теодолітом. Величини похибок не допускалися більш наступних:

а) розбіжність між спостереженнями на початковий предмет на початку і в кінці полуприйома $\pm 15''$;

б) коливання напрямків в окремих прийомах, що приведені до спільного нуля $\pm 15''$. Кути в трикутниках були не менше 30° .

Для виконання магнітної зйомки М 1:1000 на місцевості була розбита геодезична мережа 10x10 м, що складається з магістральних ліній і профілів.

Кутові вимірювання проводилися теодолітом 2Т30, вимір довжин ліній виконувався 20-ти метровими мірними стрічками. Прив'язка магістральних ліній до пунктів геодезичного розташування була виконана за програмою теодолітного ходу точності 1:1000. Для визначення координат і висот геолого-розвідувальних виробок проводилася прив'язка їх до пунктів геодезичного розташування. Роботи були виконані продовженням теодолітних ходів точності 1:2000 між пунктами геодезичної основи, безпосередньо по точкам геолого-розвідувальних виробок. Горизонтальні кути в теодолітних ходах вимірювалися теодолітом 2Т5 одним прийомом, з перестановкою лімба між напівприйомом на кут близько 90 °. Довжини ліній теодолітних ходів вимірювалися 20-ти метровою мірною стрічкою в прямому і зворотному напрямках. При кутах нахилу понад 2° в виміряні довжини вводилися поправки на нахил ліній до горизонту. Відмітки гирла геологорозвідувальних виробок визначалися методом технічного нівелювання. Перевищення визначалися нівеліром Н-3 в комплекті з двосторонніми нівелірними рейками РН-3000.

Всього на Темрюцькій перспективній площі було прив'язано 12 свердловин (свердловини першої пускової ділянки інструментально не прив'язувалися, тому що по ним був отриманий негативний результат).

Всі види робіт виконувалися відповідно до вимог діючих інструкцій, рекомендацій, постанов.

Геолого-економічна оцінка родовища. Темрюцьке родовище облицьованих плагіогранітів має сприятливі гірничо-геологічні умови для розробки на блоки. Темрюцьке родовище є частиною масиву ультраметагенних порід УКЩ (Українського кристалічного щита) [3]. З огляду на різну ступінь переробки цих порід, розвиток тектоніки, структурно-текстурну мінливість, а також невитримані (хоча і подібні) фізико-механічні властивості плагіогранітів, Темрюцьке родовище відноситься до другої групи родовищ за класифікацією ДКЗ (державна класифікація запасів родовищ). Запаси плагіогранітів Темрюцького родовища визначені методом геологічних блоків (спосіб трикутників) в контурі пошукових свердловин 1, 4, 7, 3, 2, 10 на топоплане і геологічній основі масштабу 1: 1000. Прогнозні ресурси оцінені в зоні інтерполяції свердловин 2, 3, 4 [2]. Верхньою межею підрахунку запасів є покрівля незмінених гранітів. Запаси оцінені до глибини 50 метрів від денної поверхні (табл.1).

Таблиця 1

Основні показники корисної копалини по свердловинах

№ п/п	№ скв.	Глуб. скв.	Міцність МЗ		Міцність незмінених плагіограніти, яка увійшла в підрахунок гранітів
			пухкі	скельні	
1	1	50,0	1,0	1,0	48,0
2	2	50,0	0,3	4,7	45,0
3	3	50,0	4,0	3,5	42,5
4	4	50,0	1,0	3,7	45,3
5	7	50,0	1,0	1,2	47,8
6	10	50,0	1,0	-	49,0

Опрацювання наукових робіт світової геологічної спільноти стосовно родовищ гранітів (плагіогранітів) [6, 7, 8, 9] призвело нас до висновку, що граніти Темрюцької площі Володарської ділянки мають більш високі геолого-економічні показники, дослідження яких і є подальшою метою для авторів.

За результатами геологічних досліджень та топографо-геодезичних робіт можна зробити **висновки**: 1. У геолого-структурному відношенні Темрюцька перспективна площа приурочена до західного крила Центрально-Приазовського синклінорію Приазовського блоку Українського кристалічного щита; характеризується досить простою геологічною будовою: складні ультраметагенні породи докембрію перекриті малопотужним чохлам четвертинних відкладень, які місцями змиті і породи докембрійського фундаменту мають природні виходи на денну поверхню.

2. За зовнішнім виглядом плагіограніти уявляють собою сірі до темно-сірих з рожевим відтінком породи зі слабо полосчатою текстурою за рахунок поширеного розподілу темно- та світлокольорових мінералів; структура середньо-, грубозерниста; мінеральний склад простий: плагіоклаз, мікроклін, кварц, біотит, амфібол. Плагіограніти Темрюцького родовища за всіма параметрами можуть бути використані для виробництва практично будь-яких облицювальних виробів. Залежно від обсягу одержуваної блокової продукції, вартість її при реалізації на європейському ринку складе від 1,7 до 4,3 мільйонів доларів США в рік (попередня економічна оцінка по запиту авторів).

Література

1. Геологический отчет по тематической работе: «Критический анализ геолого-геохимических данных с целью оценки перспектив площадей Приазовья, выполненной в 1989-1991 гг.» Кн.1. Текст. Приазовская ГРЭ, Волноваха Донецкой обл., 1991 г., 210 стр. (80)

2. Зверев В.С., Марков Л.Д. Отчет о результатах поисковых работ на мрамор в Центральном Приазовье на участках «Калайтановский» и «Темрюкский» в 1979 г. /Фонды Приазовской ГРЭ. – Волноваха, 1980. – 298 с.

3. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоecологічний стан: монографія / Л.М. Даценко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін.; відп. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 308 с.

4. Раздорожный В.Ф., Нелюбин А.Г. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Володарской площади. Отчет о результатах глубинного геологического картирования Володарской площади. Волноваха, 1990, 2281 с. (129).

5. Раздорожный В.Ф., Нелюбин А.Г. и др. Отчет о результатах среднемасштабного глубинного геологического картирования Вост. Приазовья на площади листов /37-15, -37-16, 37-17-А, Б (а,б), -37-28-А-Б, -37-29-А (Октябрьская ГСП, 1981-85 гг). Волноваха, 1985, 1970 с. (130).

6. Cheng, C., Li, X., Xu, N., Zheng, B. Direct shear experimental study on the mobilized dilation behavior of granite in ALXA candidate area for high-level radioactive waste disposal (2019) Energies, 13 (1) DOI: 10.3390/en13010122

7. Ferraz, A.R., Fernandes, I., Soares, D., Silva, A.S., Quinta-Ferreira, M. Assessment of the Alteration of Granitic Rocks and its Influence on Alkalis Release (2017) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 95 (2) DOI: 10.1088/1755-1315/95/2/022001

8. Khafizova, E.N., Ibatulina, K.A., Akhatyamov, V.F. Heavy Weight Concretes Based on Technological Non-Metallic Production Wastes (2018) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 463 (3) DOI: 10.1088/1757-899X/463/3/032042

9. Yang, F., Santosh, M., Glorie, S., Xue, F., Zhang, S., Zhang, X. Apatite geochronology and chemistry of Luanchuan granitoids in the East Qinling Orogen, China: Implications for petrogenesis, metallogenesis and exploration (2020) Lithos, 378-379 DOI: 10.1016/j.lithos.2020.105797

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 27 жовтня 2020 р.

УДК 514.18

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ЗМІШУВАЧІВ РІДИН

Леженкін Олександр Миколайович, д.т.н., професор,

Мацулевич Олександр Євгенович, к.т.н., доцент,

Щербина Віктор Михайлович, к.т.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** В роботі проаналізовано існуючі конструкції механічних змішувачів рідин, виявлені недоліки в існуючих конструкціях змішувачів. На підставі розрахункової схеми визначення координат точок згущення ДПК (рис.4) запропоновано алгоритм згущення ДПК на основі серединних перпендикулярів, який полягає в наступному:*

- розраховуються значення кутів суміжності.
- визначаються довжини ланок вихідної СЛЛ.
- знаходяться перевищення точок згущення над відповідними хордами.
- визначаються координати точок згущення.

***Ключові слова:** меліоративні роботи, насичення родючих ґрунтів, змішувач рідин, дискретно представлена крива (ДПК), супроводжуюча ламана лінія (СЛЛ), кут суміжності.*

Постановка проблеми. При виконанні меліоративних робіт, пов'язаних із насиченням родючих ґрунтів корисними рідинами, велику роль відіграють агрегати із механічними засобами змішування корисних рідин перед внесенням їх на поля.

Головним вузлом такого агрегату є змішувач, який застосовується для швидкого змішування та розподілу необхідних, за технологією, корисних речовин у рідині. За допомогою змішувача можна призводити насичення сумішей необхідними реагентами. Крім того такі змішувачі можуть бути використані для процесу гомогенезації, створення однорідної структури рідини для різних по в'язкості рідин. Це дуже важливо, оскільки розчини корисних добрив не завжди мають однакову структуру та в'язкість із основною рідиною [3].

На рисунку 1 представлено конструкцію такого змішувача.

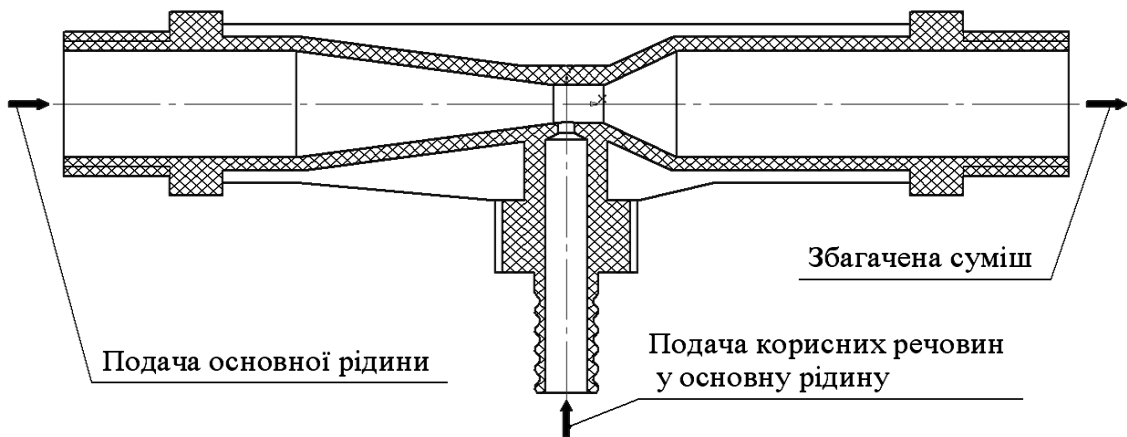


Рис. 1. Загальна конструкція змішувача рідин.

Але неоднорідність структури та в'язкості потребує постійного регулювання прохідних перетинів кранів для забезпечення якісного змішування рідин.

Також, конічні поверхні змішувача, спрямовані назустріч одна одній без радіусних спряжень в місці стикування не в змозі забезпечити збільшення тиску при подачі основної рідини на вході та якісного змішування суміші на виході. Цей перетин має дві конічні поверхні, спрямовані на зустріч одна одній з радіусним спряженням в місці стиковки.

Ці недоліки можна усунути, якщо замінити конічні поверхні з лінійною твірною на поверхні обертання, задані дискретним рядом точок.

Застосування криволінійних твірних при формуванні контуру внутрішнього перетину змішувача дозволить забезпечити заздалегідь прогнозоване («правильне») змішування корисних рідин для внесення в ґрунт [5, 6].

Виходячи із вищезазначеного виникає необхідність у розробці методики геометричного моделювання робочих поверхонь змішувачів рідин для здійснення меліоративних робіт, яка буде гарантувати точне відображення потоку рідини (руху струменя) і зменшення гідравлічного опору.

Виклад основних матеріалів дослідження.

Для конструкцій даного типу найбільш близьким технічним рішенням є побудова внутрішньої криволінійної поверхні шляхом згущення дискретно заданої множини точок профілю внутрішньої поверхні змішувача з використанням методу серединних перпендикулярів [3,4].

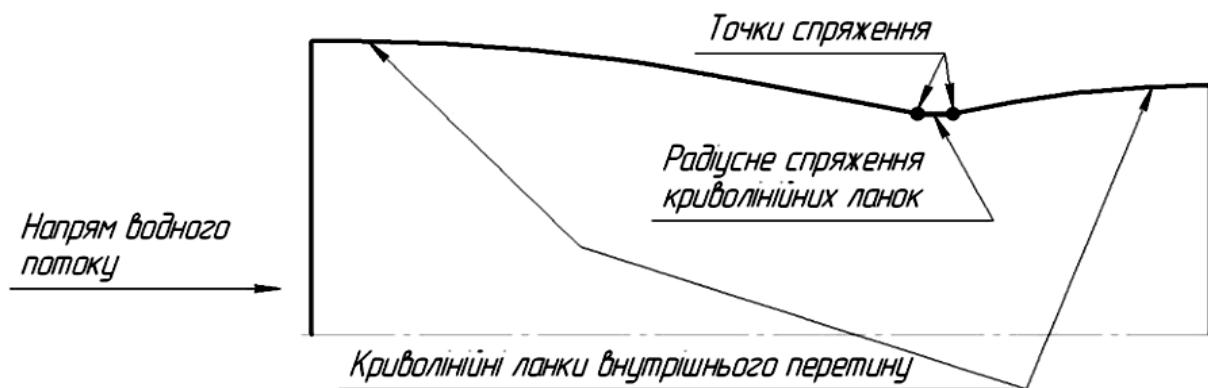


Рис. 2. Принципова схема побудови внутрішнього профілю змішувача, поверхня якого побудована за допомогою серединних перпендикулярів.

На рис. 2 представлена принципова схема побудови внутрішнього профілю змішувача, що складається з трьох криволінійних ділянок, де дві опуклі ділянки сполучаються увігнутою ділянкою з чітко заданим положенням точок переходу від однієї ділянки до іншої. Зауважимо, що всі ділянки представлені дискретно заданою множиною опорних точок. Надалі, цю множину точок будемо називати дискретно представленою кривою (ДПК). Для зручності сприйняття схеми (рис.3) обмежимося мінімальною кількістю точок ДПК. Зазначимо, що точки спряження, які представлено на рисунках 1-2, на принциповій схемі (рис.3) визначаються як точки переходу.

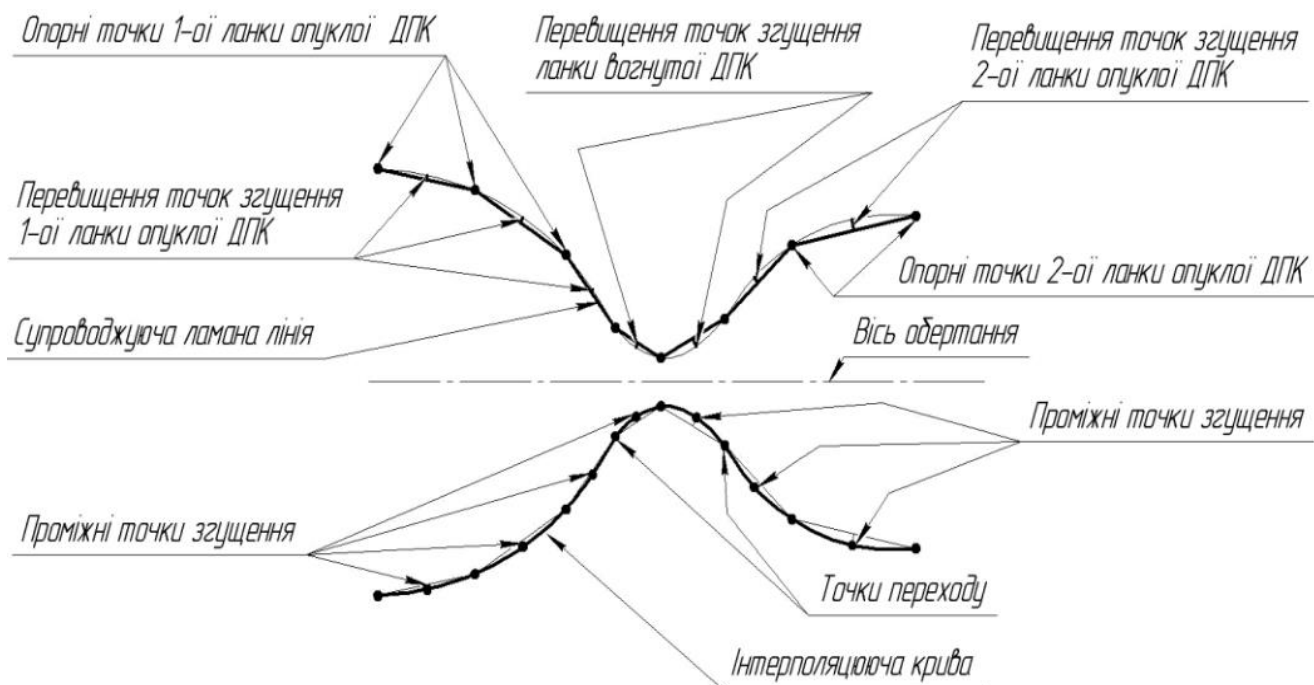


Рис. 3. Принципова схема побудови внутрішнього профілю змішувача, поверхня якого побудована за допомогою серединних перпендикулярів.

Однак, існуючі, загальновідомі, алгоритми розрахунку дискретно представлених кривих ліній-перетинів функціональних поверхонь не завжди задовольняють вимоги сучасного устаткування з числовим програмним керуванням, оскільки кількості визначених точок робочого профілю буває недостатньо для якісного виготовлення пропонованого виробу.

Для виконання поставленого завдання скористуємось розрахунковою схемою згущення дискретно представлених кривих (ДПК) за допомогою серединних перпендикулярів.

Супроводжуюча ламана лінія (СЛЛ) дозволяє відстежувати характеристики контуру внутрішньої поверхні форсунки до певної, наперед заданої умови, коли $\varepsilon \geq 0$ – до як завгодно малого наперед заданого числа (рис. 3). На рис. 4 наведено розрахункову схему визначення координат точок згущення ДПК за допомогою серединних перпендикулярів.

Для розгляду і вирішення проблеми пропонується метод дискретної інтерполяції неоднозначних дискретно представлених кривих (ДПК) на основі кутів суміжності (рис.4).

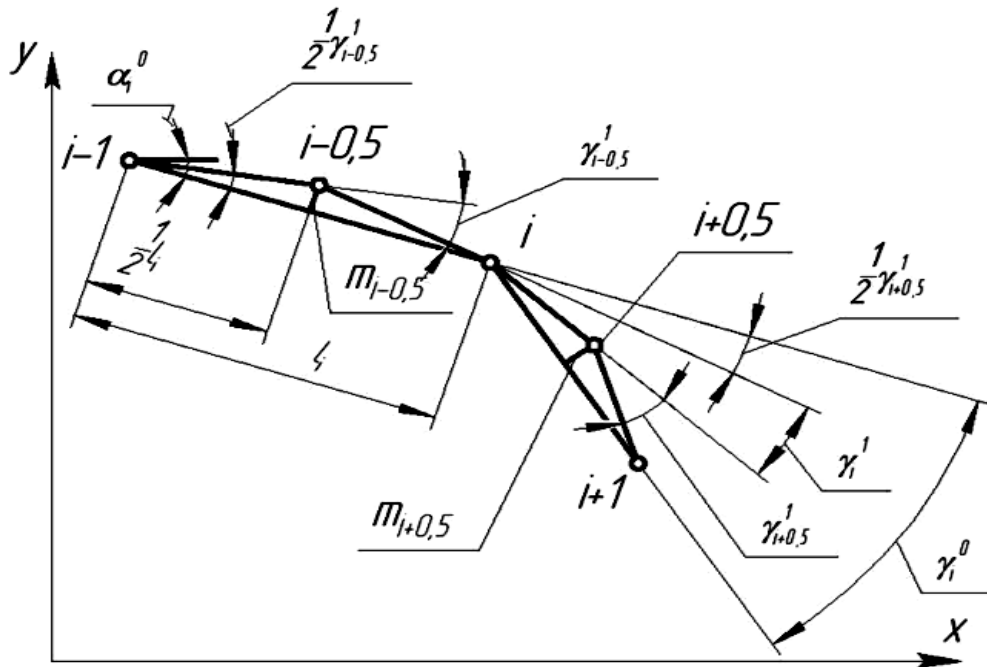


Рис. 4. Розрахункова схема визначення координат точок згущення ДПК за допомогою серединних перпендикулярів

Висновки. На підставі розрахункової схеми визначення координат точок згущення ДПК за допомогою серединних перпендикулярів (рис.4) пропонується основний алгоритм згущення ДПК на основі серединних перпендикулярів, який полягає в наступному:

- Розраховуються значення кутів суміжності.
- Визначаються довжини ланок вихідної СЛЛ.
- Знаходяться перевищення точок згущення над відповідними хордами.
- Визначаються координати точок згущення.

Наступним етапом наведених в роботі досліджень буде розробка програмного забезпечення для комп'ютерного проектування робочих поверхонь змішувачів у САД системах AutoCAD та Solid Works.

Література

1. Пажи Д.Г., Галустов В.С. Основы техники распыливания жидкостей //– М. Химия, 1984. – 220с.
2. Витман Л.А., Кацнельсон Б.Д., Палеев И.И., Витман Л.А.// Распыливание жидкости форсунками // Изд-во «ГЭИ», 1962.
3. Щербина В.М. Моделирование спиралеобразных дискретно представленных кривых / Виктор Михайлович Щербина [Текст]: Дис. к.т.н.: 05.01.01 - прикладная геометрии, инженерная графика. Научн. конс. д.т.н. В.М. Найдыш. ТГАТА. - Мелітополь, 2002. - 139 с.
4. Верещага В.М. Дискретно-параметрический метод геометрического моделирования кривых линий и поверхностей: / Виктор Михайлович Верещага [Текст]: Дисс... д-ра техн. наук: 05.01.01. - Мелітополь, 1996. - 320 с.
5. Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Залевський С.В. Автоматизація процесу геометричного моделювання робочих поверхонь насадок для фонтанів // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 8, том 1. С. 55-68.

6. Патент на корисну модель № 132976 Україна, МПК⁷ (2019.01). B01 F5/00. C02 F1/46 (2006.01). C02 F103/02 (2006.01). Апарат для змішування водних розчинів і дозування реагентів / С.І. Мовчан, О.О. Дереза, С.В. Дереза. – Заявка № u 2018 07994 заявл. 18.07.2018, опубл. 25.03.2019, Бюл. № 6.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 27 жовтня 2020 р.

УДК 514.8

ОПТИКО-МЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Мовчан Сергій Іванович, к.т.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь)

***Анотація.** В статті розглянуто практичне використання оптико-механічних систем для вимірювання й визначення гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів: електрофоретичної швидкості, ефективного діаметру, електрокінетичного дзета-потенціалу, концентрації частинок домішок водних розчинів при дослідженні прозорих технічних рідин. Проведено математичне комп'ютерне моделювання процесу вимірювання гідромеханічних параметрів частинок домішок водних розчинів та оброблення отриманих результатів, при цьому вирішуються пряма задача і задача зі зворотним порядком, що дозволило оптимізувати та автоматизувати процес вимірювання означених параметрів частинок водних розчинів.*

***Ключові слова:** лазер, інтерферометр, перетворювач, фотоприймач, світлоподільник, домішки, комп'ютерне моделювання, оборотне водопостачання.*

***Постановка проблеми.** Проблема виснаження водних ресурсів внаслідок їх техногенного та антропогенного забруднення є однією із важливих водогосподарських проблем [1].*

Вода є робочим тілом і основним компонентом систем промислового водопостачання. Від її хімічного складу, якості очищення та ефективності використання значно залежить надійна та ефективна робота систем оборотного водопостачання. Тому дослідження об'єктів, в яких використовується вода і водні ресурси, визначають ***актуальність і прикладне значення технічної задачі***, яка полягає у використанні оптико-механічних систем при дослідженні динамічних рідинних середовищ.

***Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сучасному етапі розвитку рівня наукових знань розробка високоефективних засобів дослідження, керування та визначення якості очищення стічних вод є перспективним напрямком виробничої діяльності.*

Спосіб вимірювання швидкості, дзета-потенціалу і розмірів частинок складається з джерела когерентного випромінювання, складового світлоподільника, електромеханічного модулятора – це диск із отворами з трьома коаксіальними

отворами через 120° , системи дзеркал, електрофоретичної камери, фотоприймача, осцилографа, за допомогою яких створюють в досліджуваному середовищі горизонтальне електричне поле заданої напруги, формують в зондуєчій зоні послідовно в часі три системи інтерференційних смуг, які обернуто одна відносно одної, одна з яких орієнтована вертикально, подають сигнал з фотоприймача на цифровий запам'ятовуючий осцилограф, визначають три доплерівські частоти зазначеного сигналу, які відповідають трьом послідовним положенням інтерференційних смуг, обчислюють горизонтальну і вертикальну складові швидкості руху частинки, її електрокінетичний дзета-потенціал і ефективний діаметр. Недоліком цього способу є складність вимірювань гідродинамічних параметрів частинок (ефективного діаметру) водних розчинів малого і середнього діаметрів та складність їх математичного розрахунку. [2].

Пристрій вимірювання гідромеханічних параметрів частинок у водних розчинах при електрофорезі складається з двох джерел когерентного випромінювання (гелій – неоновий лазер ЛГН – 222), що вмикаються окремо до роботи оптичної схеми, двох складових світлоподільників, електромеханічного модулятора, електрофоретичної ячейки, системи дзеркал, фотоприймача (ФЕП 84 – 5), вихід якого електрично пов'язаний з цифровим запам'ятовуючим осцилографом (С 9 – 8) й персональним комп'ютером (ПЕОМ) та вимірювальних каналів I, II, III та IV, які формуються за допомогою вище зазначених елементів пристрою. Недоліком пристрою – прототипу є складність узгодження обертання електромеханічного модулятора з однаковою частотою, який складається з трьох дисків, та обмеженість у застосуванні оптичної вимірювальної схеми. [3].

В інших аналогічних пристроях, з використанням електромеханічного модулятора, передбачено встановлення і використання цього простого і надійного пристрою в різних конструктивних виконаннях. У пристрої освітлення електрофоретичної камери та оптичній схемі дослідження руху частинок у вертикальній площині електромеханічний модулятор використовується в різних оптичних схемах. Для забезпечення точності електромеханічний модулятор закріплено на вертикальному гвинті. Останнє конструктивне виконання дозволяє забезпечити точність отриманих результатів вимірювань [4-6].

Складність перехресного освітлення висуває умови щодо узгодженої дії пучків світлового випромінювання. Ефективність перехресного освітлення залежить від точності умов освітлення об'єкту досліджень [7].

Розроблені інженерно-технічні рішення спрямовані на створення умов отримання як найбільше інформації стосовно рідинних середовищ, водних розчинів у тому числі стічних вод

Формулювання цілей статті. Метою статті є вдосконалення методів лазерної доплерівської інтерферометрії вимірювання швидкості, ефективного діаметру, електрокінетичного потенціалу та концентрації частинок домішок водних розчинів.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні взаємопов'язані між собою задачі. По-перше, підвищення точності та ефективності визначення характеристик і параметрів частинок водних розчинів. По-друге, створення умов для надійності і точності вимірювань в динамічних умовах з використанням оптико-механічних систем.

Викладення змісту основного матеріалу. На рис. 1 представлена блок-схема модулятор освітлення електрофоретичної камери.

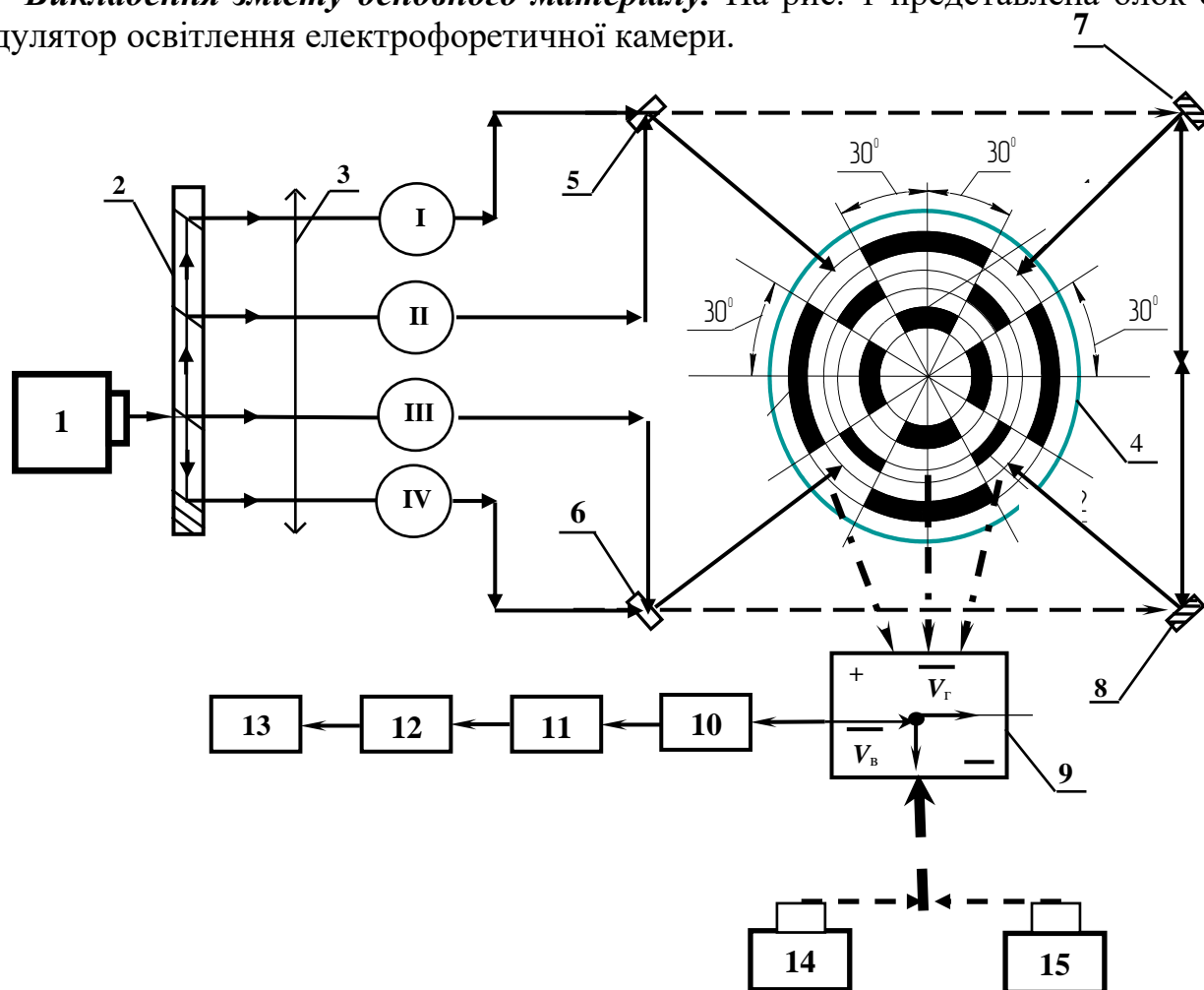


Рис. 1 Блок-схема модулятора освітлення електрофоретичної камери: 1 – джерело когерентного випромінювання (гелій – неоновий лазер ЛГН – 222); 2 – складовий світлоподільник; 3 – оптична лінза; 4 – електромеханічний модулятор; 5, 6 – дільники світлового потоку; 7, 8 – система дзеркал; 9 – електрофоретична камера; 10 – фотоприймач; 11 – осцилограф; 12 – лічильник імпульсів; 13 – персональний комп’ютер; 14, 15 – два додаткових джерела постійного світла, розташованих під кутом 45° до вимірювальної камери.

За допомогою лазера 1, складового світлоподільника 2, оптичної лінзи 3 випромінювання подають на електромеханічний модулятор 4, який виконано з трьома коаксіальними дисками з отворами, по яких спрямовують світло одночасно по трьом із чотирьох вимірювальних каналах (I, II, III і IV) електрофоретичної камери 9, через дільники світлового потоку 5, 6 і систему дзеркал 7, 8. Використання додаткових джерел постійного світла 14 і 15, розташованих під кутом 45° до вимірювальної камери створює умови, які дозволяють через систему дзеркал 7, 8 до електрофоретичної камери 6 підводити три з чотирьох смуг по вимірювальних каналах одночасно та освітлювати частинки, які знаходяться у ній та розташовані під будь-яким кутом.

Напрямок руху постійного джерела світла до вимірювальної камери, яке має місце при використанні модулятор освітлення електрофоретичної камери представлена на рис. 2.

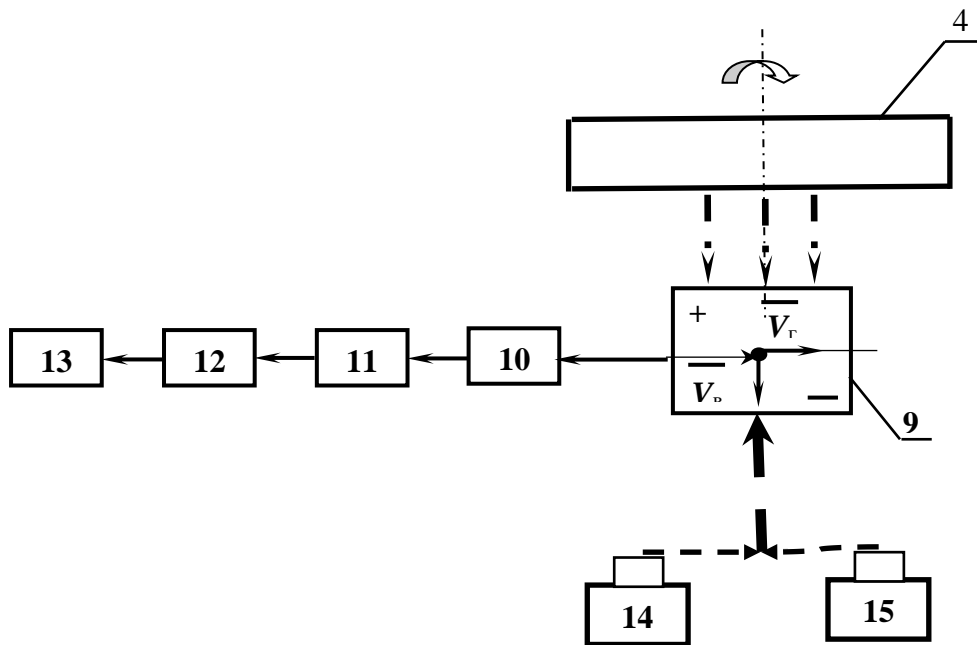


Рис. 2 Напрямок руху постійного джерела світла до вимірювальної камери – схематичне зображення.

Отримана інформація із електрофоретичної камери 9 спрямовується на фотоприймач 10, осцилограф 11, лічильник імпульсів 12 і персональний комп'ютер 13.

Конструктивне виконання електромеханічного модулятора 4 дозволяє підводити випромінювання по трьом з чотирьох каналів I, II, III чи IV, а це, у свою чергу, підвищує не лише точність вимірювання гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів, а й визначає координати їх розташування у разі, коли їх форми перетинають одна одну або своїм розміщенням заважають їх визначенню.

Крім того, розроблена конструкція модулятора поширює функціональні можливості обладнання, що застосовується в оптичній схемі.

Таким чином, два додаткових джерела постійного світла, розташованих під кутом 45° до вимірювальної камери визначають положення частинки, яка знаходиться під будь-яким кутом в камері, що досліджується.

Висновки.

1. Використання простого за конструктивним виконанням електромеханічного модулятора вирішує декілька суто технічних задач і завдань: підвищує точність, надійність та забезпечує ефективність вимірювань динамічних середовищ, головним чином рідинних.

2. Застосування елементів керування в оптико-механічних системах: аналого-цифрового перетворювача та персонального комп'ютера дозволяє забезпечити автоматизацію процесів вимірювань при дослідженні процесу електрофорезу, седиментації, коагуляції та флотації у випадку розробки технологій очищення стічних вод промислового виробництва.

3. З використанням елементів та складових одиниць розроблено спосіб вимірювання гідромеханічних параметрів частинок домішок водних розчинів не тільки величини вектору швидкості, а також і напрямку. В цьому методі лазерної доплерівської анемометрії використовують обертаючу призму Дове та фіксують положення системи інтерференційних смуг у зондуєчій зоні, при якому спостерігається максимальна доплерівська частота. Таким чином визначається напрям вектору швидкості.

Література

1. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи): (за науковою редакцією М.І. Ромащенко, М.А. Хвесика, Ю.О. Михайлова)/Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) – К.; 2015. – 46 с.

2. Пат. № 45077А Україна, МПК⁷ G01 N15/25. Спосіб вимірювання швидкості, дзета - потенціалу і розмірів частинок / М. І. Бунін, М. В. Морозов, В. В. Солодов, С. І. Мовчан. - Заявка № 2001042911, заявл. 27.04.2001, опубл. 15.03.2002, Бюл. № 3

3. Патент на корисну модель № 102915 Україна, МПК⁷ (2015.01) G01 N15/00. Пристрій вимірювання гідромеханічних параметрів частинок у водних розчинах при електрофорезі / С.І. Мовчан. – Заявка № u 2015 05055; заявл. 25.05.2015, опубл. 25.11.2015, Бюл. № 22],

4. Патент на корисну модель № 123331 Україна, МПК⁷ (2018.01) G01 N15/00. Пристрій освітлення електрофоретичної камери / С.І. Мовчан. – Заявка № u 2017 08378; заявл. 14.08.2017, опубл. 26.02.2018, Бюл. № 4.

5. Патент на корисну модель № 126801 Україна, МПК⁷ (2018.01) G01 N15/00. Оптична схема дослідження руху частинок у вертикальній площині / С.І. Мовчан. – Заявка № u 2018 00046; заявл. 02.01.2018, опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13.

6. Патент на корисну модель № 132886 Україна, МПК⁷ (2019.01) G01 N15/00. Пристрій для освітлення електрофоретичної камери з вертикальним гвинтом / С.І. Мовчан, О.О. Дереза, Л.М. Даценко, С.В. Дереза, Н.І. Болтянська. – Заявка № u 2018 10712; заявл. 29.10.2018, опубл. 11.03.2019, Бюл. № 5.

7. Патент на корисну модель № 129554 Україна МПК⁷ (2018.01) G01 N15/00. Система перехресного освітлення електрофоретичної камери / С.І. Мовчан. – Заявка № u 2018 00012; заявл. 02.01.2018, опубл. 12.11.2018, Бюл. № 21.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 28 жовтня 2020 р.

УДК 628.336.5

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ТВАРИННИЦТВА – СПРАВА ВИГІДНА!

Болтянський Борис Володимирович, к.т.н., доцент,

Болтянська Лариса Олексіївна, к.е.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,

тел.: +38 (0619) 42-05-70, e-mail: borys.boltianskyi@tsatu.edu.ua

***Анотація.** Розглянуто економічно доцільний процес управління відходами тваринництва. Утилізація біологічних відходів – головний біль і додаткові витрати для будь-якої тваринницької ферми. Основними небезпечними відходами у тваринництві є падіж, залишки обробки (біологічні відходи), гній та послід. Не вдається зовсім уникати біологічних відходів. Це залежить від оснащеності підприємства та дотриманням санітарно-гігієнічних норм. У разі виникнення інфекційного захворювання масштаби загибелі тварин чи птиці сягають десятків і сотень тисяч голів.*

На сьогоднішній день для знешкодження й утилізації біологічних відходів використовують біологічний, хімічний та фізичний методи. Термічний спосіб створює забруднення атмосфери і ґрунтових вод. Несанкціоновані захоронення є

неконтрольованими для майбутніх забруднень і заборонені законодавством України. Біологічний метод заснований на здатності мікроорганізмів розкласти та поглинути органічні відходи, через що має добрі перспективи розвитку [1].

Гній, будучи одним з небезпечних відходів, також є сировиною для виробництва біогазу. На великих фермах щороку накопичується велика кількість гною та гноївки: свинокомплекс на 12 тисяч голів «виробляє» 36 тисяч тон гною і 101 тисячу кубометрів гноївки; молочна ферма на 800 корів «видає» 16 тисяч тон гною і 31 тисячу тон гноївки; птахофабрика на 5 млн. голів птиці утворює 35 тисяч тон посліду. Більшість ферм зберігає гній та послід невпорядковано, через що створюється забруднення ґрунтових вод і погіршується стан атмосферного повітря довкола ферми [2].

Якщо фермер ставиться до виробництва на тваринницькій фермі, як до справи, яка повинна приносити гідний дохід, тоді наші рекомендації, – яким чином збільшити дохід і звести до мінімуму витратну частину будуть доволі актуальними.

Ключові слова: відходи тваринництва, управління відходами, гній, послід, утилізація, сепарування, біодобрива, ґрунт, родючість, навколишнє середовище, прибуток.

Постановка проблеми. Утилізація – вживання з користю, а також повторне використання або повернення в обіг відходів виробництва.

Управління відходами – це якраз той процес, в якому прихований величезний потенціал, і на який мало звертають уваги вітчизняні тваринники і фермери. При створенні тваринницьких комплексів, піклуються про їх високу оснащеність новітніми засобами механізації і автоматизації для збільшення продуктивності основного виробництва (молока, м'яса, вовни, яєць тощо), і при цьому невирішеними залишаються питання організації якісної утилізації відходів.

Практично всі нові тваринницькі підприємства намагаються застосовувати тільки новітні розробки, технології і купують сучасне обладнання для вирощування та утримання тварин і птиці. А ось з переробкою відходів справа йде абсолютно навпаки. Як і раніше, будують ферму і поряд з нею гноєвідстійник або сховище добрив на кілька тисяч і навіть мільйонів тон. Регулярна годівля худоби і птиці, збільшення поголів'я, атмосферні опади і ґрунтові води постійно заповнюють ці сховища. І приходить час, коли вже навколо ферми утворюється багно, болото з неприємним запахом, аміачний сморід поширюється по місцевості, отруйні стоки потрапляють в яри, річки тощо [3].

Виклад основних матеріалів дослідження. Найпоширеніший варіант збору промислових відходів на фермі з вирощування поголів'я худоби – це збір гною в лагунах. Після певної «фільтрації» у відстійниках його вносять у підорний шар оброблюваних полів шляхом застосування спеціальних культиваторів з інжекторами високого тиску. Гноєву масу подають в культиватор фекальним насосом за системою пластикових труб або підвозять величезними ємностями-цистернами. Цей процес витратний, вимагає енергоємного обладнання для перемішування і перекачування гною, збільшується витрата ПММ, виникає необхідність найму кваліфікованого персоналу [4].

А яка віддача від цієї технології? Для довідки: гнойова жижа не є повноцінним добривом придатним для вирощування, як у відкритому ґрунті, так і в умовах тепличного вирощування культурних сільськогосподарських рослин. Гнойова рідина перетворюється в доступні рослинам поживні речовини в природному середовищі, в результаті впливу мікробів і грибків, протягом 12-24 місяців.

Першим за значенням фактором, що визначає швидкість переробки будь-яких відходів, є швидкість метаболізму мікроорганізмів (обмін речовин, набір хімічних реакцій, які виникають в живому організмі для підтримки життєдіяльності). Другий фактор, що впливає на швидкість і якість утилізації, – це відповідність характеру забруднень і виду мікроорганізмів, що утворюють стійкий біоценоз (сформована сукупність рослин, тварин, грибів, бактерій і мікроорганізмів, що населяють відносно однорідний життєвий простір, і пов'язаних між собою і навколишнім середовищем).

У відкритому середовищі проживання і на оброблюваних сільгоспугіддях немає необхідної різноманітності мікроорганізмів в потрібній концентрації (кількості). Тому в природних умовах утилізація відходів тваринницьких ферм проходить повільно. В результаті такої переробки і утилізації тільки 40% одержуваних речовин корисні рослинам, а решта 60% призводять до ерозії ґрунтів, забруднюють ґрунтові води, завдають шкоди навколишньому середовищу, і як наслідок, – погіршують якість врожаїв.

Другим за значенням фактором, є сезонність. Гній та послід утворюються щодня цілий рік, а вивозити його на поля з користю можна тільки 2-3 місяці на рік. Решту часу його необхідно десь безпечно зберігати. Витрати на експлуатацію систем з видалення, транспортування, переробки, зберігання і вивезення гною та посліду на поля вимагає значних коштів. Це безпосередньо впливає на собівартість і рентабельність продукції тваринницького підприємства [5,6].

Промислова утилізація відходів на підприємстві дасть додатковий дохід, оскільки переробка гнойових мас в гумус і подальше внесення якісного органічного добрива на поля підвищує врожайність в рази. Тому на підприємстві не тільки бажано, а саме необхідно використовувати сучасні енергозберігаючі, екологічні і низьковитратні технології з переробки гною та посліду в високоцінні органічні добрива. Його подальша утилізація, як «субпродукту» виробництва, буде приносити додатковий дохід.

Гній та послід є значними за обсягом побічними продуктами тваринництва і птахівництва, та потенційно – універсальним біодобривом. Але тільки потенційно. Його правильне використання – необхідна умова інтенсивного землеробства. Там, де зберігається взаємозв'язок між землеробством і тваринництвом, природний приплив органічних речовин в ґрунт і грошових знаків на рахунки підприємства не припиняється [7,8].

Ще один проблемний момент – колосальні, більше 80%, втрати азоту на полях і луках. Найбільші втрати спостерігаються, коли сирий гній та послід вивозять в невідповідний час. В результаті відбувається перенасичення навколишнього середовища викидами аміаку, що крім втрат азоту, викликає особливо великі проблеми в природному середовищі. З огляду на те, що сирий гній та послід можна вносити в ґрунт, доводиться для компенсації наслідків такого добрива, додатково застосовувати пестициди і гербіциди. За кілька років такої «наполегливої» роботи,

гарантований надлишок фосфору в ґрунті. Як наслідок – ерозія ґрунту, яка в свою чергу спричиняє зниження родючості посівних площ і зменшення кількості зібраного врожаю [9-12].

Крім того, сфера утилізації відходів з об'єктів тваринництва ретельно контролюється державними органами. Дотримання норм СЗЗ (санітарно-захисних зон) вимагає значних площ, які не завжди доступні. Окремі підприємства, не маючи достатньо власних сільгоспугідь, вимушені платити за вивезення та утилізацію відходів. Це підвищує собівартість продукції і знижує конкурентоспроможність фермерських господарств.

Висновки. Інтенсифікація процесів управління відходами дає можливість витратну частину виробництва перетворити в дохідну. У нашій країні далеко не всі тваринницькі підприємства це зрозуміли і почали впроваджувати технологію сучасної утилізації гною та посліду. За кордоном цей досвід застосовується давно і широко. І тому, все обладнання для екологічної утилізації відходів тваринництва переважно імпортного виробництва. Зазвичай, вартість такого обладнання стримує його впровадження. Однак розроблені і сертифіковані в Україні технології роблять їх доступними і прибутковими навіть для невеликих (потужністю менше 500 голів) господарств.

Найбільш сучасна і економічно вигідна технологія по утилізації і переробці гною та посліду є система сепарування (поділу) стоків з подальшою роздільною переробкою рідкої і твердої фракцій у високоякісні біодобрива [5]. Застосування сучасних наукових досягнень дозволить знизити обсяг гноєвідстійників в 4 рази. Ефект досягається за рахунок скорочення термінів витримки рідкої фракції в сховищі в 12 разів. Сепарування спрощує внесення рідкої фракції гною на поля, знижує терміни зберігання і зменшує шкідливий вплив стоків на навколишнє середовище.

Література

1. Болтянська Л.О., Болтянський Б.В. Проблеми розвитку галузі тваринництва в Україні. Ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної щорічної інтернет-конференції. Проблематика 2020 р.: «Світові тенденції розвитку агропромислового виробництва». Львів: Ліга-Прес, 2020. С. 97-100.

2. Болтянський Б.В. Використання відходів тваринництва та птахівництва / Б.В. Болтянський, С.І. Мовчан, С.В. Дереза // Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму (21-22 червня 2019 р.) Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. – Частина 1. – С. 61-64.

3. Болтянський Б.В. Способи утилізації відходів тваринництва і птахівництва / Б.В. Болтянський, О.О. Дереза, С.В. Дереза // Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму (21-22 червня 2019 р.) Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. – Частина 1. – С. 214-217.

4. Болтянський Б.В. Використання стічних вод тваринницьких підприємств для зрошення кормових культур / Дереза О.О., Болтянський Б.В., Дереза С.В. // Матеріали VI Науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві» Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», м. Глеваха, 2017 р. С.26-29.

5. Леженкін О.М., Болтянський Б.В. Дослідження застосування рідкої і твердої фракцій ферментованих (компостованих) органічних добрив для покращення родючості ґрунтів і технологічного обладнання. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. Редкол. : В.С. Ловейкін (голов. ред.) та ін. Київ. 2020. Вип. 11. № 2. С.125-129.

6. Boltianskyi B. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms / Boltianskyi B., Boltianskyi O., Boltyanska N. // ТЕКА. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, 2016. Vol.16. No.2. 49-54. (in Polish).

7. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, С.В. Дереза. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

8. Тітко Р. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України) / Р. Тітко, В. Калініченко. – Варшава: OWG, 2010. – 533 с.

9. Веденев А.Г. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство / А.Г. Веденев, А.Н. Маслов. – Бишкек: «Евро», 2006. – 28 с.

10. «Canterbury Non Natural Rural Waste Regional Assessment and Guidance Note Development» URL: <http://ecan.govt.nz/publications/Reports/NNRW-survey-summary-report-2013.pdf>.

11. «Development of waste collection services on rural territory» URL: http://works.bepress.com/florin_mihai/7/.

12. «10 Steps To Planning A Rural Regional Recycling Strategy» URL: http://waste360.com/mag/waste_steps_planning_rural.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 27 жовтня 2020 р.

УДК 528.4

ВИКОРИСТАННЯ ГІС В СИСТЕМІ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

Коломієць Сергій Матвійович, к.т.н., доцент,
Леженкін Іван Олександрович, к.т.н., старший викладач,
Ганчук Максим Миколайович, старший викладач,
Цветкова Ганна Олександрівна,
Лойко Олександр Сергійович, студ. 3 курсу спец. 193 «Геодезія та землеустрій»,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** У статті досліджено перспективи і доцільність використання ГІС технологій в земельному кадастрі. Наведено доцільність та перспективність використання подібних систем та використання різних програмних платформ по регіонах України. Розглянуто як саме ГІС технології впливають на ведення Державного земельного кадастру.*

***Ключові слова:** ГІС, Державний земельний кадастр, автоматизація кадастру.*

USE OF GIS IN THE SYSTEM OF STATE LAND CADASTRE

Abstract. *The article examines the prospects and feasibility of using GIS technologies in the land cadastre. The expediency and prospects of using such systems and the use of different software platforms in the regions of Ukraine are given. It is considered how GIS technologies affect the maintenance of the State Land Cadastre.*

Key words: *GIS, State Land Cadastre, cadastre automation.*

Вступ. Земельний кадастр має важливе суспільне значення через особливу роль землі практично на всіх рівнях життя і розвитку країни. В сучасних умовах ринкових відносин і зміцнення інститутів державного регулювання вимоги до земельного кадастру і інших кадастрів підвищується. Він повинен бути багатоцільовим, функціональним та адекватним предметом обліку, автоматизованим, а також узгодженим і взаємопов'язаним з іншими кадастрами.

Одними з обов'язкових і основних елементів системи земельного кадастру завжди були і є земельно-кадастрові карти і картографування, що вимагають від кадастру точності, і в значній мірі залежать від правильної організації картографічною забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання ведення державного земельного кадастру України та використання ГІС-технологій для ефективного управління та моніторингу земель сільськогосподарського призначення були відображені у роботах Булигіна С.Ю., Кобця М.І., Черняги П.Г., Шевченка А.М. та іншими.

Виклад основного матеріалу. В Україні формується та розвивається система таких кадастрів: земельного, лісового, водного, містобудівного населених пунктів, родовищ і проявів корисних копалин, природних територій курортів, природних лікувальних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, тваринного світу, регіональні кадастри природних ресурсів та інших.

Державний земельний кадастр (ДЗК) є основою для ведення кадастрів інших природних ресурсів. ДЗК містить сукупність відомостей і документів про місцезорозташування та правовий режим земельних ділянок, їх оцінку, класифікацію земель, кількісну та якісну характеристику, розподіл серед власників та землекористувачів. Містобудівний кадастр населеного пункту включає систему відомостей про належність територій до відповідних функціональних зон, про їх сучасне та перспективне використання, екологічну, інженерно-геологічну ситуації, стан забудови та інженерно – інфраструктурного забезпечення, характеристики будівель та споруд на землях усіх форм власності, а також місцеві правила використання і забудови території поселень. Відомості кадастру об'єктів нерухомості розширюється даними про надра, виникає потреба опису підземних і надземних об'єктів і моделювання їх поведінки (трубопроводи, лінії електропередач) не тільки в плані, але і в тривимірному просторі. Слід зазначити, що усі перераховані кадастри зорієнтовані на застосуванні сучасних геоінформаційних технологій.

Світовий досвід показав надзвичайну ефективність і перспективність використання ГІС при формуванні кадастрів. Вони дають можливість,

використовуючи картографування, робити просторові описи територій, характеризувати й аналізувати об'єкти навколишнього середовища. Методологічною основою процесів формалізації даних в ГІС є цифрове моделювання місцевості, яке об'єднує процеси збору первинної інформації, її моделювання, обробки і формування документів [1]. Геоінформаційні системи дають можливість поєднувати модельне зображення території (електронне відображення карт) з інформацією табличного типу (статистичні дані, списки, економічні показники). Спектр видів карт надзвичайно широкий: це топографічні, тематичні та інші карти. Концепція технології ГІС полягає у створенні багат шарових електронних карт, опорний шар яких описує географію території, а кожен з інших верств – один з аспектів стану території. Тому технологія ГІС може застосовуватися при формуванні кадастрів, коли необхідно враховувати і обробляти територіально розподілену інформацію.

Сучасні кадастрові системи створюються та використовуються як узагальнені графічні і атрибутивні автоматизовані інформаційні системи із просторовою локалізацією даних. Суттєвою відмінністю кадастрових ГІС є використання топологічних характеристик із класифікацією просторових об'єктів на точкові, лінійні і площинні [2]. Усі вони ґрунтуються на єдиній просторовій (геодезичній) основі і значною мірою на даних Державного земельного кадастру.

Розробники програмного забезпечення пропонують великий спектр програмних комплексів для проведення земельно-кадастрових робіт. Усі вони різняться між собою як функціональними можливостями, так і вартістю обладнання та ліцензування. Поширення таких комплексів і їх використання в різних областях України характеризується значною диференціацією. За результатами опитування в 2009 р. працівників відділів ДП Центр ДЗК у 20 областях України щодо найбільш поширених програмних комплексів для ведення чергового кадастрового плану (та, відповідно, реалізації автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру) встановлено диференціацію програмних комплексів за поширенням в Україні. Одним з перших продуктів для ведення земельно-кадастрових робіт в Україні (табл. 1) є програмний комплекс для цифрової картографії та землевпорядкування Digital, масове застосування якого почалося наприкінці 90-х років ХХ століття (перша версія – 1992 р.). Його розробило наукововиробниче підприємство «Геосистема» (м. Вінниця). Активно використовується у восьми областях України [3].

Економічно це пов'язано з недорогою ліцензією на використання, технічно – з тим, що вона має достатньо функціональних можливостей, які постійно поповнюються [3].

**Розповсюдження ГІС для ведення чергового кадастрового плану по
областях України**

Програмне забезпечення	Область
Digitals, Україна	Вінницька, Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська, Хмельницька, Миколаївська, Полтавська, Черкаська
ГІС 6, Україна	Кіровоградська, Житомирська, Одеська, Донецька, Тернопільська
AutoCad, USA	Волинська, Рівненська, Чернівецька, Чернігівська
MapInfo, USA	Сумська
ARCGIS, USA	Київська

Багато користувачів ГІС фактично стануть розробниками просторових моделей. Однією з причин того, що в даний час аналітичні можливості ГІС не знаходять широкого застосування є те, що для багатьох дані технології ще вважаються, в якійсь мірі, екзотикою. Ті ж, хто став досвідченим користувачем геоінформаційних систем, тільки тепер завершують етап організації інформаційної основи ГІС, тобто побудови баз просторових даних.

Тому необхідно, щоб кожна установа та організація яка зацікавлена у ефективному використанні новітніх технологій і людського ресурсу, мала у своєму штаті кваліфікованого спеціаліста або принаймні досвідченого користувача геоінформаційних систем. Що у найближчому часі дозволить органам державного самоврядування піднятися на вищий рівень управління державними ресурсами.

Висновки. Проаналізовано необхідність на науковому й на прикладному рівні розвивати наукові основи і вдосконалювати системи земельного кадастру; програмувати розвиток системи земельного кадастру і її взаємодії з іншими кадастровими системами; впроваджувати в кадастрові роботи методи математико-картографічного моделювання; розробляти комплексні природно-ресурсні кадастри для регіонів; удосконалювати організацію, методологію і інформаційне забезпечення управління природокористуванням в регіонах; розробляти нові картографічні методи в земельно-кадастрових роботах, впроваджувати картографічну підсистема земельно-кадастрової інформаційної системи (ЗІС).

Література

1. Губар Ю. Застосування проблемно-орієнтованих ГІС-технологій для цілей кадастрової оцінки нерухомості / Ю. Губар //Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип.78, 2013. С.192–200.
2. Качановський, О. І. Автоматизована земельно-кадастрова інформаційна система: навч. практикум / О. І. Качановський. Рівне: НПЦЗ, 2014. 154 с.
3. Цветков В.Я. Геоінформаційні системи і технології. М.: «Фінанси і статистика». 1998. 173 с.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 29 жовтня 2020 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Коломієць Сергій Матвійович, к.т.н., доцент,

Леженкін Іван Олександрович, к.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Анотація. Розглянуто сучасні технології викладання геодезичних дисциплін з використанням: цифрових технологій і новітніх освітніх методик, науково-виробничих лабораторій для поглибленого вивчення землевпорядних систем, результатів навчально-методичних та навчально-наукових робіт.

Розвитку освітніх технологій сприяє: публікація монографій і навчальних посібників, удосконалення навчального процесу технологічним підходом в навчанні, застосування віртуального інтелектуального потенціалу суб'єктів навчання.

З поширенням цифрових технологій – електронних геодезичних приладів, геоінформаційних систем (ГІС), систем глобального супутникового спостереження (GNSS) необхідно оновлювати освітні технології для отримання конкурентоспроможних фахівців на ринку праці.

Досягти цього можливо впровадженням технологічного підходу до освітнього процесу, студентоцентрованим спрямуванням взаємовідносин суб'єктів навчання. Це потребує укріплення матеріально-технічної бази та кадрового потенціалу викладацького складу.

Доступність здобувачів вищої освіти до глобальних мереж інформацій накладає підвищені вимоги до викладачів, які повинні оперативнo синхронізувати розвиток сучасних технологій в галузі геодезії з навчальними програмами. На жаль, існуюча система вищої освіти не дає змоги оперативнo змінювати вимоги до навичок і компетенцій суб'єктів навчання.

Якісне викладання дисциплін геодезичного напрямку можливе за умови використання в навчальному процесі сучасних технологій і засобів їх реалізації, віртуального інтелектуального потенціалу, для чого потрібна відповідна підтримка держави.

Ключові слова: геодезія, глобальна навігаційна супутникова система, геоінформаційні системи, віртуальний інтелектуальний потенціал.

Abstract. Modern technologies of teaching of geodesic disciplines are considered with the use: digital technologies and newest educational methods, research and production laboratories for the deep study of the land management systems, the results of educational and methodological and educational-scientific works.

Assists development of educational technologies: publication of monographs and train aids, improvement of educational process, by technological approach in studies, application of virtual intellectual potential of subjects of studies.

With distribution of digital technologies – electronic geodesic devices, geographic information systems (GIS), systems of global satellite supervision (GNSS), it is necessary to renew educational technologies for the receipt of competitive specialists in the labor market.

Attaining it is possible introduction of the technological going near an educational process, by studentocentrovanim direction of mutual relations of subjects of studies. It needs strengthening of material and technical base and skilled potential of teaching staff.

Availability of higher education students to the global networks of informaciy imposes increased demands on teachers which must operatively synchronize development of modern technologies in industry of geodesy with on-line tutorials. Nazhal', the existent system of higher education does not enable operatively to change requirements to skills and jurisdictions of subjects of studies.

The high-quality teaching of disciplines of geodesic direction is possible on condition of the use in the educational process of modern technologies and facilities of their realization, virtual intellectual potential, what the proper support of the state is needed for.

Keywords: *geodesy, global satellite navigational, geographic information systems, virtual intellectual potential.*

Постановка проблеми. Будівництво, транспорт, сільське господарство, природоохоронна галузь, державне управління та військова сфера і надалі вимагатимуть від геодезичної галузі забезпечення надійного і точного встановлення глобальних, регіональних та локальних тривимірних положень різноманітних об'єктів, визначення геометрії поверхні землі, моря та льодовиків, змінного гравітаційного поля тощо. Суспільство потребує низькозатратного, надійного, швидкого, високоточного позиціонування у реальному часі з добре визначеними датами та мінімальними обмеженнями.

При цьому, своєрідну «революцію» у топографо-геодезичній діяльності в останні десятиріччя спричинили три технології: супутникові радіонавігаційні системи, лазерне 3D-сканування (лідарна зйомка) та оперативне картографування із використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Очевидно, що саме ці технології і надалі матимуть визначальний вплив на розвиток галузі у найближчій перспективі [1].

Виклад основних матеріалів дослідження. Завдяки технології GNSS позиціонування стало дешевим, масовим та швидким. Традиційну теодолітну зйомку та тахеометрію, очевидно, у найближчі роки очікує те ж саме, що вже відбулося із мензульною зйомкою – вони відійдуть в історію, а останні теодоліти займуть своє заслужене місце у технічних музеях.

Лідарна технологія, що поєднує лазерне вимірювання відстаней, комп'ютер, інерційні вимірювання та диференціальний GPS в інтегральний інструмент, здійснила величезний прорив в одержанні 3D-просторової інформації і є найбільш прогресивним засобом отримання високоякісних геопросторових даних в режимі реального часу. Це надзвичайно перспективна і передова технологія, що дозволяє здійснити «революцію» у галузі геодезії та картографії, моніторингу навколишнього середовища, 3D-моделювання міського середовища, океанології, геології, археології тощо [2].

Вимірювання та аерофотозйомка місцевості, здійснювані БПЛА, на сьогодні є найбільш актуальним і рентабельним рішенням для більшості завдань у галузі геодезії і топографії. БПЛА, пролітаючи по заданому маршруту як в автоматичному, так і напівавтоматичному режимі, отримують точні і достовірні фото та

відеоматеріали про особливості рельєфу місцевості для сільського господарства та будівництва, здійснюють наземне лазерне сканування, проводять геологорозвідку, моніторинг будівель і споруд тощо [3].

Сучасні геоінформаційні системи потребують: ефективних методів позиціонування всередині приміщень; мережі фіксованих детекторів; ультразвукового або лазерного зображення, що сумісне з 3D-геометрією тощо.

Завдяки GPS, радіочастотній ідентифікації (RFID) та сучасним ГІС настає час, коли можна буде дізнатися, де знаходиться будь-який предмет. Це дозволить здійснити «революцію» у цілих галузях, коли буде відоме розташування кожного транспортного засобу, кожної сільськогосподарської тварини, кожного комерційного рейсу, кожного мобільного телефону, кожної банківської карти тощо [4].

ГІС впевнено стають системами реального часу. Раніше процес створення карти був доволі довготривалим, а тому, традиційно, на неї наносили найбільш постійні ознаки земної поверхні: дороги, річки, гори, вулиці. Однак протягом останніх двох десятиліть широке застосування GNSS та картографічного програмного забезпечення змінило це правило. Новим трендом стала неогеографія: можливість створення персональних карт, особистих відображень, які можуть представляти інтерес лише для конкретного споживача і лише протягом короткого часу [5].

Професійні ГІС будуть взаємодіяти зі споживачами безпосередньо через вебдодатки, що забезпечуватимуть легкодоступну візуалізацію. ГІС матимуть величезний вплив на корпоративних користувачів, які володіють величезною кількістю географічних даних. Виконання просторового аналізу в Інтернеті та отримання доступу до розподілених серверів, де існують різні шари даних, дозволитимуть користувачам об'єднувати та аналізувати ці дані через мережу.

Просторовий аналіз дозволить визначення місця розташування зробити підставою для успішного розвитку суспільства. Отримані за допомогою ГІС дані будуть накладатися на карту для проведення статистичного аналізу, аби прийняти рішення про місцезнаходження нового об'єкта. Карти добре передають таку інформацію, а в середовищі вебслужб професіонали зможуть легко створювати карти, графіки, діаграми та здійснювати аналітику. Потужні ГІС будуть доступні через хмарні сервіси [6].

ГІС нададуть можливість доступу до величезної кількості даних про навколишнє середовище та людську поведінку, що змінить спосіб роботи багатьох організацій. Існуватиме можливість просторового аналізу великих даних. Сьогодні будь-яке підприємство може отримати доступ до мільярдів екологічних спостережень або десятків тисяч растрових зображень із космічних апаратів та легко їх проаналізувати, що значно розширить можливості традиційних ГІС [7].

Використання величезної мережі пристроїв та датчиків – це, мабуть, найновіша тенденція та найголовніший пріоритет для організацій, які працюють над створенням всеохоплюючої ГІС. Дані із мобільних пристроїв будуть використовуватися для передачі даних в ГІС, де вони аналізуватимуться, візуалізуватимуться та реінтегруватимуться в онлайн-додатки [8].

Наступний стрибок у технологіях та обчислювальному середовищі ГІС – це підключення великої мережі пристроїв, що забезпечуватимуть передачу даних в режимі реального часу.

Розбудова національної інфраструктури геопросторових даних також має забезпечити зростаючі потреби суспільства у всіх видах географічної інформації, підвищення ефективності застосування геопросторових даних та геоінформаційних технологій в інтересах сталого розвитку суспільства [9].

До головних чинників, що впливатимуть на розвиток землевпорядних систем, слід віднести: глобалізацію, урбанізацію, зміни клімату, потреби природокористування, технології 3D-візуалізації та аналізу, стандартизацію. Найбільш перспективними концепціями землеустрою майбутнього слід вважати: точний землеустрій (віртуальні землевпорядні моделі все більше наближатимуться до реальної ситуації); об'єктно-орієнтований землеустрій (об'єктом обліку стають не земельні ділянки, а об'єкти власності); 3D/4D землеустрій (землевпорядні дані включатимуть третій (висота) та четвертий (час) виміри); землеустрій реального часу (зміни до проєктів землеустрою та доступ до них відбуватимуться у онлайн-режимі); глобальні землевпорядні системи (національні землевпорядні системи поступово трансформуються у глобальну землевпорядну мережу); органічні землевпорядні системи (землевпорядні проєкти будуть адаптовані до обліку нерівних або нечітких меж природних об'єктів) [10].

Суспільство поступово переходить від товарної економіки до інтелектуально-творчої. Успіх очікує країни, які зможуть збалансувати: товарні ринки і когнітивно-креативний потенціал. Нації, які вірять тільки в сільське господарство, довго не протягнуть, і приречені на бідність.

Висновки. Для удосконалення геодезичних дисциплін важливо: укріпити матеріально-технічну базу; створити наукову геодезичну школу; організувати науково-виробничу лабораторію для поглибленого вивчення землевпорядних систем; розширити тематику навчально-методичних та навчально-наукових робіт; публікувати монографії і навчальні посібники; удосконалювати навчальний процес технологічним підходом в навчанні (розробка технологічних моделей професійних знань, подання навчального матеріалу у вигляді, адаптованому до фахово-орієнтованих технологій навчання); розвивати віртуальний інтелектуальний потенціал суб'єктів навчання.

Література

1. Мартин А.Г. Вища освіта з геодезії та землеустрою: час змінювати пріоритети навчання? Земельний Вісник України, 2018. №2.
2. Третяк А.М., Кривов В.М., Тарнапольський А.В. Наукові проблеми розробки навчальних програм з землеустрою. Землевпорядкування, 2001. №3. С. 67-80.
3. Ступень М.Г., Гулько Р.Й., Таратула Р.Б. Підготовка фахівців за спеціальністю «Землевпорядкування та кадастр»: Наука і методика: зб. наук. метод. пр. К.: Аграрна освіта, 2009. С. 98-99.
4. Добряк Д., Мартин А., Ковальчук І., Будзьяк В., Дорош О., Кохан С., Лоїк Г. Підготовка фахівців і науковців із землеустрою та земельного кадастру: як вирішувати проблеми? Землевпорядний вісник, 2013. № 11. С. 9-13.
5. Коломієць С.М., Леженкін І.О. Точні інженерні науки, як основа вивчення і засвоєння знань для фахівців з геодезії і землеустрою: Матеріали XI-ої науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання. Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання». Дніпрорудне: ФОП «Ландар С.М.», 2020. 108 с.

6. Masum F., Groenendijk E. M. C., Mansberger R., Martin A. (2017). Enhancing the role of surveyors: bridging the gap between demand for and supply of professional education. In Proceedings of FIG working week 2017: Surveying the world of tomorrow: from digitalisation to augmented reality, 29 May - 2 June 2017, Helsinki, Finland Helsinki: International Federation of Surveyors (FIG).

7. Markus B. (2004). Future Education - FIG Commission 2 Perspectives. Paper presented at the 3rd FIG Regional Conference Jakarta, Indonesia, October 3-7, 2004.

8. Enemark S., Cavero P. (2003). The Surveyor of the XXIst Century. Paper presented at the 2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, December 2-5, 2003.

9. Bennett R.M. & ... [et al.] 2010, Cadastral futures: building a new vision for the nature and role of cadastral + power-point' FIG Peer Review Journal, pp. 15 p. + 21 slides.

10. Antwi R., Bennett R.M., de Vries W.T., Lemmen, C.H.J. and Meijer C. (2012) The requirements for point cadastral. In: FIG Working Week 2012, Rome, 6-10 May 2012 - Knowing to manage the territory, protect the environment, evaluate the cultural heritage. Rome: FIG. 2012. 11 p.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 31 жовтня 2020 р.

УДК 582.26.27(477.7)

АСОЦІЙОВАНІСТЬ ВОДОРОСТЕЙ ВИДУ *PHORMIDIUM AUTUMNALE* ІЗ ІНШИМИ ПРЕДСТАВНИКАМИ АЛЬГОУГРУПОВАНЬ ПАСОВИЩНОГО БІОГЕОЦЕНОЗУ

Щербина Валентина Вікторівна, к.б.н., доц.,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** В статті наведена схема структури асоційованості водоростей виду *Phormidium autumnale* із іншими представниками альгоугруповань пасовищного біогеоценозу Великого Чапельського поду Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна який знаходяться в режимі контрольованого випасу диких тварин. Встановлені числові значення коефіцієнтів за значеннями яких побудована схема із залученням можливостей програмного модуля GRAPHS.*

***Ключові слова:** *Phormidium autumnale*, пасовищний біогеоценоз, асоційованість.*

Shcherbyna Valentyna

Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University

***Abstract.** The article presents a diagram of the structure of the association of algae of the species *Phormidium autumnale* with other representatives of algae community of pasture biogeocenosis of the Great Chapel hearth of the Biosphere Reserve. Askania-Nova F.E. Falz-Fein which are in the mode of controlled grazing of wild animals. Numerical values of coefficients on which values the scheme with involvement of possibilities of the GRAPHS software module is constructed are established.*

***Key words:** *Phormidium autumnale*, pasture biogeocenosis, association.*

Актуальність. Ґрунтові водорості являють собою істотний і в той же час маловивчений компонент автотрофного блоку наземних екосистем. Вони беруть участь в утворенні ґрунту, сприяють накопиченню органічної речовини та азоту, запобігають процесам ерозії [1]. Саме тому водорості потребують детальної вивченості як на рівні альгоугруповань так і на рівні окремих видів. Дослідження міжвидових взаємозв'язків в умовах пасторальних біогеоценозів дозволить напрацювати необхідну теоретичну базу необхідну для розуміння особливостей деградаційних змін в пасовищних екосистемах.

Огляд джерел. Дослідження водоростей степової зони України проводились Зауєром Л.М. [2], Кондратьєвою Н.В. [3], Липницькою Г.П. [4], Торжевським В.І. [5], Кузнєцовою П.І. [6], Москвичем Н.П. [7], Кузяхметовим Г.Г. [8], Черевко С.П. [9], Приходьковою Л.П. [10], Солоненко А.М. [11], Мальцевою І.А. [12], Барановою О.О. [13], Щербиною В.В. [14], Шеховцова О.Г. [15] та ін. Питання асоційованості водоростей альгоугруповань природних та антропогенно-порушених біогеоценозів степу України на сьогоднішній день є маловивченими та у літературних джерелах майже не висвітлюються [16, 17]. Окремі результати досліджень спряженості рослинних організмів висвітлені у роботі закордонних авторів [18].

Матеріали та методи дослідження. Для здійснення досліджень була закладена пробна площа у межах пасовищного біогеоценозу Великого Чапельського поду Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна. Матеріалом для роботи стали об'єднані зразки ґрунту, що відбирались посезонно протягом 2009-2011 рр. Відбір зразків ґрунту для альгологічних досліджень проводився із дотриманням усіх вимог мікробіологічних досліджень за методикою, запропонованою М.М. Голербахом та Е.А. Штиною [1]. Пробна площа для дослідження ґрунтових водоростей була закладена в приплакорній частині поду в пастеральному типчакково-ковилловому степовому біогеоценозі на темно-каштанових ґрунтах у межах загорожі №1, де пасовищне навантаження за період 2006 – 2010 рр. утримувалось на рівні – 77,54 кг/га [118].

Визначення видового складу альгоугруповань проводили з використанням оптичного мікроскопа «XSP-128B» із залученням культуральних методів. Встановлення видової приналежності водоростей відділів Cyanophyta, Chlorophyta, Xanthophyta та Eustigmatophyta реалізовувалось через вивчення живих культур, за допомогою яких визначались ідентифікаційно-значимі ознаки водоростей. Для визначення видів водоростей відділу Bacillariophyta готувались постійні препарати, що дозволяли більш точно встановити окремі особливості будови їх клітин. У роботі використана система класифікації водоростей, запропонована в монографії «Водорості ґрунтів України: історія та методи досліджень, система, конспект флори» [19]. Отриманні данні аналізувались за допомогою програмного модуля GRAPHS [20].

Результати досліджень. Особливості альгоугруповань степових біогеоценозів, які знаходяться в режимі контрольованого випасу диких тварин, вивчали на території Великого Чапельського поду Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Пасовищне навантаження на типчакково-ковиллові степи нинішньої території Біосферного

заповідника «Асканія-Нова» змінювалося протягом більше ніж 100 років заповідного режиму. Найвищих значень воно досягало у 60-ті рр. XIX ст., коли тут випасали понад 96 тис. овець і 10 тис. голів великої рогатої худоби [21]. У період 1962-1973 років частина площі Великого Чапельського поду, який входить до складу природного ядра заповідника, була огорожена і поділена на систему загонів різної площі для організації контрольованого випасу тварин. Особливістю такого випасу є використання багатовидового складу копитних, що в умовах пасовищного господарства призводить до більш повного використання рослинної продукції [22].

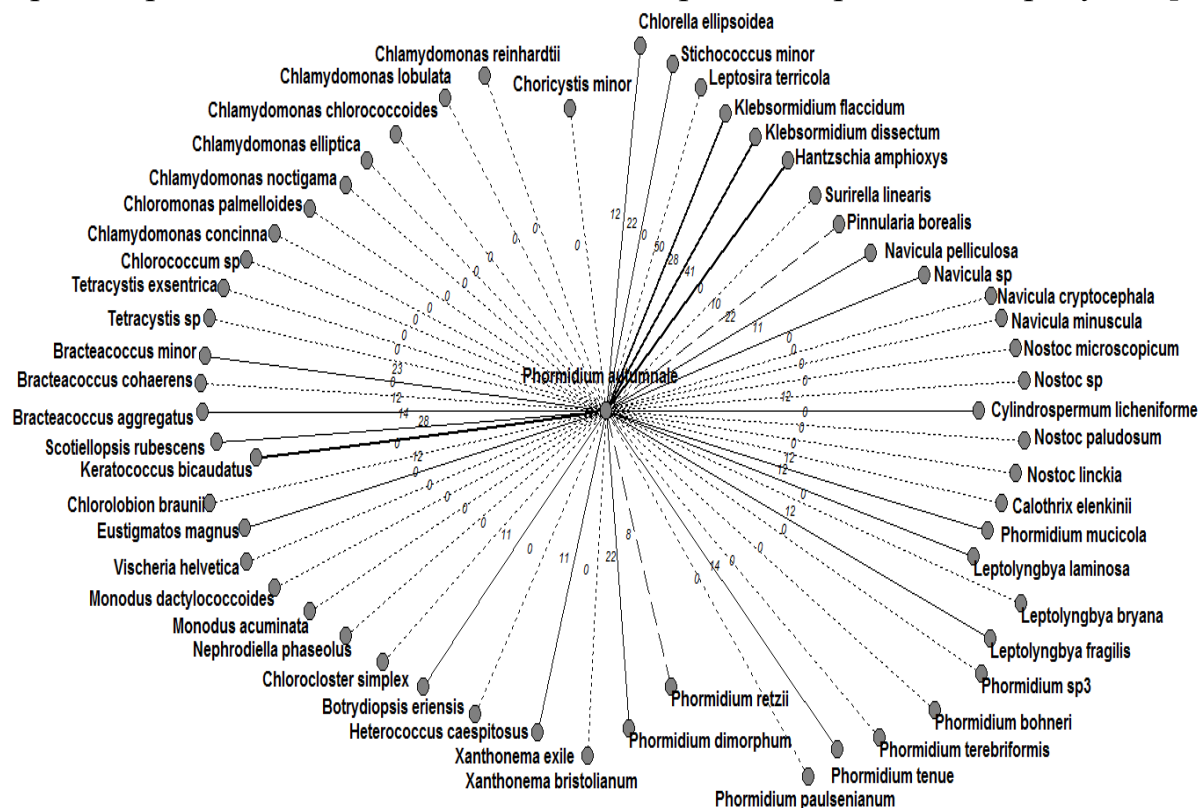


Рис. 1. Структура асоційованості водорості *Phormidium autumnale* із іншими представниками альгоугруповань пасторального біогеоценозу

Для пастерального біогеоценозу було відмічено 57 видів водоростей з 5 відділів: Суанопфита – 18 (31,58%), Eustigmatophyta – 2 (3,51%), Xanthophyta – 8 (14,04%), Bacillariophyta – 7 (12,28%) та Chlorophyta – 22 вида (38,60%). Структура асоційованості водорості *Phormidium autumnale* (Agardh) Gomont 1892 із іншими представниками альгоугруповань пасторального біогеоценозу наведена на рисунку 1.

Висновок. Таким чином водорості виду *Phormidium autumnale* мають різний рівень асоційованості із іншими представниками альгоугруповань пасовищного біогеоценозу. Найбільші позитивні значення коефіцієнтів спостерігаються із представниками виду *Klebsormidium flaccidum* (Kützing) Silva 1972; *Klebsormidium dissectum* (Gay) Ettl et Gartner 1995; *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow in Celeve et Grunow 1880; *Keratococcus bicaudatus* (A.Braun) B.Petersen 1928.

Література

1. Штина Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М.: Наука, 1976 – 143 с.
2. Зауер Л. М. О водорослях некоторых почв степного Крыма в связи с вопросом о роли водорослей в жизни почв / Зауер Л.М. // Очерки по растительному покрову СССР. – Л.: 1956. – Сб. 2. – С. 279–294.
3. Кондратьева Н. В. Синьозелені водорості деяких ґрунтів степового Криму / Н. В. Кондратьева // Укр. бот. журн.. – 1959 – Т. 16, № 6. – С. 30–39.
4. Липницкая Г. П. Влияние триазиновых гербицидов на альгофлору обыкновенного чернозема : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03. 09. 6. «Микробиология» / Г. П. Липницкая. – Л., 1970. – 23 с.
5. Торжевский В. И. Микробиологическая характеристика темно-каштановых почв Украины : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03. 09. 6. «Микробиология» / В. И. Торжевский. – Л., 1969. – 18 с.
6. Кузнецова П. И. Об альгофлоре каменисто-хрящеватых почв Луганщины / П. И. Кузнецова // Материалы I конференции по спорным растениям Украины. – Киев: Наукова думка, 1971. – С. 69–71.
7. Москвич Н. П. Синезеленые водоросли почв полей орошаемых бытовыми сточными водами / Н. П. Москвич // Юбилейная республиканская конференция по микробиологии, альгологии и микологии посвященная 50-летию УзССР и Компартии Узбекистана. – Ташкент: Б.и., 1974. – С. 109–110.
8. Кузяхметов Г. Г. Сравнительный анализ альгосинузий растительных сообществ Хомутовской степи / Г. Г. Кузяхметов // Актуальные проблемы современной альгологии : тезисы докладов I Всесоюзной конференции. – Киев : Наукова Думка, 1987. – С. 166.
9. Черевко С. П. Почвенные водоросли степной целины Присамарского биосферного стационара (Днепропетровская обл. Украина) / Черевко С. П. // Актуальні питання збереження і відновлення степових екосистем : матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 100-річчю заповідного асканійського степу – Асканія-Нова, 1998. – С. 232–234.
10. Приходькова Л. П. Синезеленые водоросли почв степной зоны Украины / Приходькова Л. П. – К. : Наукова думка, 1992. – 218 с.
11. Солоненко А. М. Ґрунтові водорості Причорноморсько-Приазовської сухостепової провінції Степової зони України. : автореф. дис. на здобуття науков. ступення канд. біол. наук : спец. 03. 00. 01. «Ботаніка» / А. М.Солоненко. – К., 1995. – 20 с.
12. Мальцева І. А. Ґрунтові водорості лісів степової зони України / Мальцева І. А. – Мелітополь: Люкс, 2009. – 312 с.
13. Баранова О. О. Ґрунтові водорості хвостосховища та прилеглих територій на Криворіжжі / О. О. Баранова, І. А. Мальцева // Ґрунтознавство. – 2009. – Т. 10, № 3-4. – С. 93–98

14. Екологічні особливості альгоугруповань цілинних та антропогенно-порушених степів Південного степу України / дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. Наук : спец. 03.00.16 «Екологія» В.В. Щербина – Д., 2013 – 285 с.

15. Еколого-біологічна оцінка едафотопів урбоєкосистем міста Маріуполя : автореф. дис. канд. біол. наук : 03.00.16 / Шеховцева Ольга Геннадіївна ; Дніпропетр. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. - Дніпро, 2016. - 21 с.

16. Тишковець Г.О. Щербина В.В. Асоційованість водорості *Amphora veneta* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористання ДПДГ ІТСП «Асканія-Нова» - Іноваційні агротехнології : Матер. V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених, магістрантів та студентів за підсумками наукових досліджень 2017 р. – Мелітополь, 2018. – Вип. V. - С. 98-100.

17. Щербина В. В. Асоційованість водорості *Pleurochloris commetata* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористування ДПДГ ІТСП «Асканія-Нова» - Матеріали науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання» – екологічна безпека водних об'єктів – м. Мелітополь, Відділ з благоустрою та екології ММР ЗО, 30 березня 2018 р. – Мелітополь, 2018. – С. 33-35

18. Новаковский А.Б. Выделение плеяд сопряженных видов и сравнение их экологических характеристик. – Актуальные проблемы биологии и экологии Материалы докладов I(XIV) Всероссийской молодежной научной конференции. Редколлегия: А.И. Таскаев (отв. редактор), Косолапов (зам. отв. редактор), А.Н. Панюков (отв. секретарь), Т.К. Головкин, С.В. Дегтева, С.В. Загирова, Ю.Н. Минеев, Е.М. Лаптева, Г.П. Сидоров, Д.В. Гурьев, С.П. Маслова, И.В. Далькэ, М.А. Батурина, И.И. Полетаева, Е.Н. Патова, А.А. Колесникова. 2007. – С. 170-173.

19. Водорості ґрунтів України: історія та методи досліджень, система, конспект флори [Костіков І. Ю., Романенко П. О., Демченко Е. М. та ін.] : під. ред. С. Я. Кондратюка, Н. П. Масюк. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.

20. Новаковский А.Б. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных / А. Б. Новаковский // Растительность России. – 2006. – № 9. – С. 86–95.

21. Ткаченко В. С. Сукцесії фітосистем ділянки «Північна» Новоасканійського заповідного степу у другій половині ХХ і на початку ХХІ століття / В. С. Ткаченко, В. В. Шаповал // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – 2010. – Т. 12. – С. 21–32.

22. Ясинецкая Н. И. Методика расчета пастбищной нагрузки на степной участок «Большой Чапельский под» в Биосферном заповеднике «Аскания-Нова» / Н. И. Ясинецкая, Т. Л. Жарких // Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження : матеріали Міжнародної наукової конференції. – Асканія-Нова, 2007. – С. 119–123.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 20 жовтня 2020 р.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МАКРОЗООБЕНТОСУ В АКВАТОРІЯХ ПРИАЗОВСЬКОГО НПП У 2019 РОЦІ

Антоновський Олександр Григорович, заступник начальника
науково-дослідного відділу, Приазовський національний природний парк
Ткаченко Вадим Вадимович, молодший науковий співробітник,
Приазовський національний природний парк
Онофраш Костянтин, здобувач вищої освіти,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Ми встановили, що у 2019 р. за кількісними показниками макрозообентосу найпродуктивнішими були ділянки вздовж Бердянської коси. Серед усіх досліджуваних ділянок найбільше біорізноманіття ми спостерігали в Азовському морі на оголовку Бердянської коси та в Бердянській затоці. Серед лиманів ми відмічали найбільше біорізноманіття в оз. Сивашик (26 таксонів). Протягом минулого року Молочний лиман залишався без стабільного сполучення з Азовським морем, тому його солоність трималась на рівні 80-120‰. Збіднілу фауну ми спостерігали наприкінці квітня-початку травня, коли кількість таксонів виявлених безхребетних складала 2: артемії та личинки хірономід.*

Обстеження окремих ділянок Азовського моря показало зменшення кількості видів та зростання біомаси виявлених видів порівняно до минулих років. Найвищі показники щільності, біомаси та біорізноманіття були виявлені у прибережних ділянках Бердянської коси. Так, на оголовку виявили 50 таксонів донних безхребетних, біомаса зообентосу складала 669,213 г·м⁻². Щільність поселень макрозообентосу на оголовку коси сягала 58047 орг.·м⁻².

***Ключові слова:** Приазовський НПП, Азовське море, Молочний лиман, зообентос, щільність, біомаса, видове багатство, молюски, багатоцетинкові черви, ракоподібні.*

RESULTS OF RESEARCH OF MACROZOBENTHOSE IN THE WATER AREAS OF PRIZOVSK NNP IN 2019

Antonovsky O., Tkachenko V., Onofrash K.

***Abstract.** We found that in 2019, according to the quantitative indicators of macrozoobenthos, the most productive areas were along the Berdyansk spit. Among all the studied areas, we observed the greatest biodiversity in the Sea of Azov at the head of the Berdyansk spit and in the Berdyansk Bay. Among the estuaries, we noted the greatest biodiversity in the lake Sivashik (26 taxa). During the last year, the Molochnyy liman remained without a stable connection with the Sea of Azov, so its salinity remained at the level of 80-120 ‰. We observed the impoverished fauna in late April-early May, when the number of taxa of the detected invertebrates was 2: *Artemia salina* and *Chironomus* sp.*

The survey of some parts of the Sea of Azov showed a decrease in the number of species and an increase in the biomass of the identified species compared to previous years. The

highest indicators of density, biomass and biodiversity were found in the coastal areas of Berdyansk Spit. Thus, 50 taxa of benthic invertebrates were found on the head, the biomass of zoobenthos was $669.213 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. The density of macrozoobenthos on the head of the spit reached $58047 \text{ org.} \cdot \text{m}^{-2}$.

Key words: Priazovsky National Park, Sea of Azov, Molochnyy liman, zoobenthos, density, biomass, species of richness, mollusks, polychaete worms, crustaceans.

Постановка проблеми. Робота виконана в рамках Програми ведення Літопису природи Приазовського національного природного парку [1]. Метою наших досліджень було розширення відомостей про таксономічний склад та виявлення закономірностей формування угруповань гідробіонтів в різних біотопах [12]. Протягом досліджень було відібрано та оброблено 80 проб ґрунту з різних акваторій Приазовського НПП. Дослідження 2019 року були спрямовані на вивчення видового складу угруповань водних безхребетних в акваторіях Приазовського НПП. При виконанні робіт були використані стандартні методики [11].

Виклад основних матеріалів дослідження. В 2019 рр. в межах Приазовського НПП виявлено 83 види макробентосних безхребетних. Найбільшою кількістю видів у макрозообентосі були представлені червононогі молюски Gastropoda (28) і ракоподібні Crustacea (26), двостулкові молюски Bivalvia (15), багатоцетинкові черви Polychaeta (6). Малою кількістю видів представлені личинки комарів-дзвінців Chironomidae (3 види), мохуватки Bryozoa (3) і пояскові Clitellata (2).

Загальна кількість видів водних безхребетних зареєстрованих в межах ПНПП за час його існування зросла з 70 видів у 2010 – 2011 рр. до 192 станом на 2019 р [4-10].

В 2019 р. в прибережній смузі Азовського моря, Молочному й Утлюцькому лиманах було зареєстровано 75 таксонів зообентосу. Найбільша кількість видів безхребетних зареєстрована в Азовському морі (71); в Утлюцькому лимані – 52 види, в Молочному лимані – 2. Фауна Молочного лиману була в кризовому стані і в бентосних пробах реєстрували ультрагалинних бентосних личинок комарів дзвінців *Chironomus plumosus* (Linnaeus, 1758) і раків *Artemia salina* (Linnaeus, 1758). Бідність угруповань Молочного лиману була спричинена відсутністю зв'язку з Азовським морем і зростанням солоності води лиману до 60 – 120 ‰ протягом 2019 р.

Азовське море. Одним з найцінніших морських аквальних комплексів Приазовського НПП є Бердянська коса [2, 3]. Прибережній частині Бердянської коси властива неоднорідність за складом ґрунтів, режимом течій, солоністю води і як наслідок складом фауни. Це обумовлено її географічним положенням і особливостями впливу вітрової активності на гідрологічні умови. Для псаммоконтуру коси з боку Бердянської затоки і на оголовку характерна незначна замуленість, що відсутня з боку відкритого моря. Солоність води в затоці становила 13,4 ‰, з морської сторони 14,25 ‰. На Бердянській косі ми здійснювали дослідження на 3 пробних площах: на оголовку коси, посередині коси з боку Бердянської затоки та з боку відкритого моря.

В 2019 р. ми виявили неоднорідність в якісному і кількісному складі фауни псаммоконтура прибережної частини Бердянської коси. Так, в приурізовій зоні з боку Бердянської затоки посередині коси ми виявили 19 видів макрозообентосу. Чисельність і біомаса макрозообентосу тут у червні становила $8668 \text{ екз} \cdot \text{м}^{-2}$ і

247,485 г·м⁻². За біомасою переважали двостулкові молюски *Parvicardium exiguum* (40,33%) і *Abra segmentum* (39,33%). За щільністю домінували амфіпода *Gammarus aequicauda* (27,17 %), двостулки *Abra segmentum* (24,1 %).

На протилежній частині коси (з боку відкритого моря) ми виявили 13 видів безхребетних, склад яких істотно відрізнявся від затоки. Біомаса була сформована гастроподами, декаподами й ізоподами. Через інтенсивну вітрову активність, хвилювання і сильні прибережні течії бентосні угруповання влітку 2019 р. були збіднені.

На оголовку коси ми виявили 39 таксонів. Чисельність і біомаса макрозообентосу тут були високими. Біомаса зростала протягом травня з 665,213 г·м⁻² до 674,999 г·м⁻² на тлі зменшення щільності з 58047 екз·м⁻² до 7108 екз·м⁻². Домінантами за чисельністю в середині травня була ізопода *Idotea baltica* (27,33 %), за біомасою переважали двостулкові молюски *Mytilaster lineatus* (30,02 %) і *Parvicardium exiguum* (21,38). Протягом травня відбулася трансформація угруповання. Змінилося співвідношення між ракоподібними і двостулковими молюсками на користь останніх.

Таким чином, по різні боки коси на псаммоконтурі ми виявили 2 різних донних комплекси, макрозообентос оголовка виглядає перехідним. Індекс подібності Чекановського – Сйоренсена для комплексів з боків коси склав 0,33, для затоки і оголовка 0,34, для оголовка і відкритої частини коси 0,51.

Біоценози в околицях Федотової коси були бідними, що пов'язано з інтенсивним впливом течій і значним рекреаційним навантаженням.

Лимани. Чисельність макрозообентосу Молочного лиману вирізнялася відносно високими значеннями і в середньому становила 1320 екз·м⁻² за середньої біомаси 2,9 г·м⁻², сформованої переважно *Chironomus salinarius*. Угруповання Молочного лиману були пригнічені через екстремальні гідрологічні та сольові умови. Чисельність і біомаса макрозообентосу Утлюцького лиману в травні характеризувалися значеннями 5500 екз·м⁻² за біомаси 37,6 г·м⁻². Домінантами біоценозів в Утлюцькому лимані як правило виступають *Mytilaster lineatus*, *Cerastoderma glaucum*, *Abra segmentum* (близько 70 % біомаси). В Сивашику керівним видом була ізопода *Idotea baltica* (43,09 % за біомасою)[13].

Висновки. Протягом 2019 року для Азовського моря було встановлену значну динаміку бентосних угруповань. Для Бердянської затоки були характерні найвищі значення видового багатства і кількісного розвитку бентосних угруповань серед водойм Приазовського НПП, що в 2019 р. могло бути пов'язано з високими значеннями мінералізації води, оскільки це сприяло розвитку морських евригаліних видів та із захищеністю акваторії від впливу хвиль і течій. Відкриті ділянки узбережжя вздовж Федотової і Бердянської кіс мали низькі значення видового багатства і біомаси макробентосу.

Угруповання Молочного лиману були пригнічені через екстремальні гідрологічні та сольові умови. Макрозообентос Утлюцького лиману утворений переважно біоценозами *Bivalvia* (*M. lineatus* та *C. glaucum*).

Література

1. Андрієнко Т.Л., Попович С.Ю., Парчук Г.В., Гавриленко В.С., Прядко О.І., Коротченко І.А., Демченко В.П. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків / під ред. Т.Л. Андрієнко. – Київ: Академперіодика, 2002. – 103 с.
2. Антоновський О.Г. Різноманіття макробентосних безхребетних Азовського моря в межах Бердянського відділення Приазовського національного природного парку в 2018 р. // Сучасний світ як результат антропогенної діяльності: зб. мат. II-ї Всеукр. наук. інтернет-конф. з міжнародною участю. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2018. – 52-55 с.
3. Антоновський О.Г., Ткаченко В.В., Дегтяренко О.В. Стан макро- і мейобентосних угруповань псамоконтуру Бердянської коси // VII-й всеукр. зїзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2019), 25–27 вересня, 2019. Збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 145.
4. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2011 рік). Т. I. / За заг. ред. Барабохи Н.М.// Барабоха Н.М., Барабоха О.П., Брен О.Г. та ін. – Мелітополь, 2012. – 761 с. – Бібліогр.: 296 назв. – Укр. – Деп. в ДНТБ України 06.03.2013. № 3 – Ук 2013.
5. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2012 рік). Т. II. / За загальною редакцією Барабохи Н.М.// Н.М. Барабоха, О.П. Барабоха, О.Г. Брен та ін. – Мелітополь, – 2013. – 482 с. – Бібліогр.: 150 назв. – Укр. – Деп. в ДНТБ України
6. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2013 рік). Т. III. / За заг. ред. Барабохи Н.М. // О.Г. Антоновський, Н.М. Барабоха, О.Г. Брен та ін. – Мелітополь, – 2014. – 433 с. – Бібліогр.: 89 назв.– Укр. – Деп. в ДНТБ України 05.01.2015. № 1 – Ук 2015.
7. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2014 рік). Т. IV. / За заг. ред. Барабохи Н.М.// О.Г. Антоновський, Н.М. Барабоха, О.Г. Брен та ін. – Мелітополь, – 2015. – 372 с. – Бібліогр.: 44 назв.– Укр. – Деп. в ДНТБ України 26.06.2015. № 8 – Ук 2015.
8. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2015 рік). Т. V. У 2 частинах. / За заг. ред. Барабохи Н.М. / Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Барабоха О.П. та ін. – Мелітополь, 2016. – 632 с. - Укр. – Деп. в ДНТБ України 22.06.2016, № 7 – Ук 2016.
9. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2016 рік). Т. VI. / За заг. ред. Барабохи Н.М. // Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Барабоха О.П. та ін. – Мелітополь, 2017. – 500 с. - Укр. – Деп. в ДНТБ України 27.06.2017, № 61-РІД/Ук -2017.
10. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2017 рік). Т. VII. / За заг. ред. Барабохи Н.М.// Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Барабоха О.П. та ін. – Мелітополь, 2018. – 597 с. - Укр. – Деп. в ДНТБ України 2018, № 105 РІД(н)/Ук -2018.
11. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; [ред. В.Д. Романенко]. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
12. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
13. Ткаченко В.В., Антоновський О.Г. Особливості сучасного стану спільнот безхребетних озера Сивашик // Біорізноманіття степової зони України: вивчення, збереження, відтворення: Праці наук.-техн. конф. (с. Урзуф, 16-18 жовтня 2019 року) / Серія «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 13 – Слов'янськ: Видавництво «Друкарський двір», 2019. – С. 159-164.

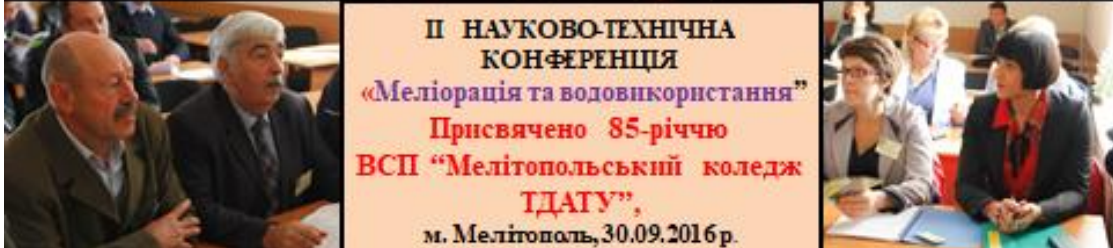
Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 20 жовтня 2020 р.

ЗМІСТ

ЕЛЕКТРОННА ВОДОПІДГОТОВКА В СИСТЕМІ ОБОРОТНОГО ТЕПЛОВОДОПОСТАЧАННЯ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ Кюрчев В. М., Мовчан С. І., Бережецький О. В., Андріанов О. А., Щелкунов В. І	4
СИСТЕМА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО КОМПЛЕКСУ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНИМ ВОДОПОСТАЧАННЯМ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Епоян С. М., Жук В. М.	13
ВДОСКОНАЛЕНА КОНСТРУКЦІЯ ФЛОТАЦІЙНОЇ КАМЕРИ ПРИ ОЧИСТЦІ МАЛОКАЛАМУТНИХ ВОД МЕТОДОМ НАПІРНОЇ ФЛОТАЦІЇ Епоян С. М., Сироватський О. А., Бабенко С. П., Гайдучок О. Г.	17
ЕКОНОМІЧНА ВАЖЛИВІСТЬ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Синяєва Л. В.	20
РИЗИКИ ЗРОШЕННЯ ТА ЯКІСТЬ ҐРУНТІВ Прус Ю. О.	26
ГЕОЛОГО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ПОШУКАХ ОБЛИЦЬОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ У СХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І (ТЕМРЮЦЬКА ПЕРСПЕКТИВНА ПЛОЩА) Даценко Л. М., Коломієць С. М., Чебанова Ю. В., Леженкін І. О., Ганчук М. М., Ангеловська А. О.	31
ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ЗМІШУВАЧІВ РІДИН Леженкін О. М., Мацулевич О. Є., Щербина В. М.	36

ОПТИКО-МЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ Мовчан С.І.....	40
УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ТВАРИННИЦТВА – СПРАВА ВИГІДНА! Болтянський Б. В., Болтянська Л. О.....	44
ВИКОРИСТАННЯ ГІС В СИСТЕМІ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ Коломієць С. М., Леженкін І. О., Ганчук М. М., Цветкова Г. О., Лойко О. С.....	48
УДОСКОНАЛЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДИСЦИПЛІН Коломієць С. М., Леженкін І. О.	52
АСОЦІЙОВАНІСТЬ ВОДОРОСТЕЙ ВИДУ RHORMIDIUM AUTUMNALE ІЗ ІНШИМИ ПРЕДСТАВНИКАМИ АЛЬГОУГРУПОВАНЬ ПАСОВИЩНОГО БІОГЕОЦЕНОЗУ Щербина В. В.	56
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МАКРОЗООБЕНТОСУ В АКВАТОРІЯХ ПРИАЗОВСЬКОГО НПП У 2019 РОЦІ Антоновський О. Г., Ткаченко В. В., Онофреш К.	61

**Фото-хронологія проведення
науково-практичної конференції
МЕЛІОРАЦІЯ ТА ВОДОВИКОРИСТАННЯ**





VI – та НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Меліорація та водовикористання»
 м. Дніпрорудне, Запорізька гідрогеолого – меліоративна експедиція, 27 жовтня 2017 р.



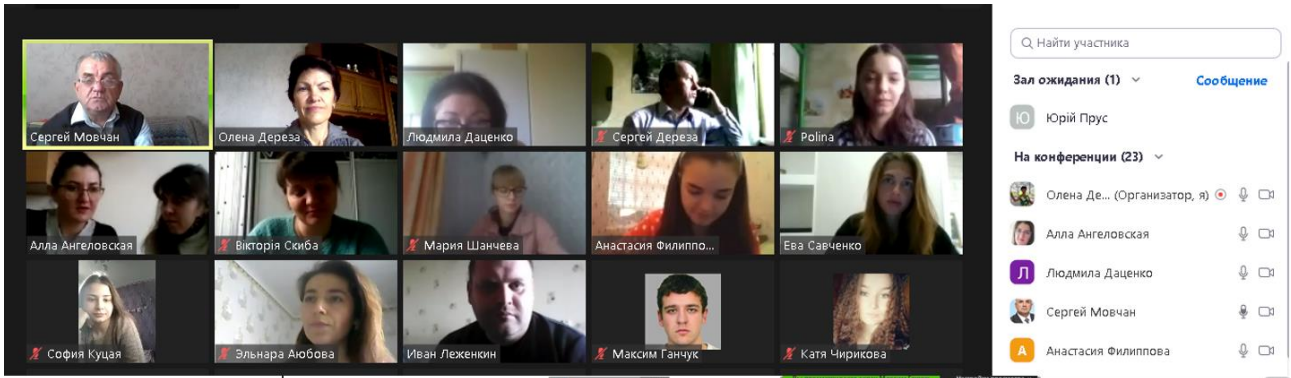
Науково-практична конференція
«Меліорація та водовикористання»
 Запорізька гідрогеолого – меліоративна експедиція,
 В комунальному закладі
 "Дніпрорудненська загальноосвітня школа"
 І-ІІ ступеню директор
 м. Дніпрорудне,
 Василівського району 27 жовтня 2017 р.



ХІ – а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Меліорація та водовикористання»
Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання»
 Дніпрорудненський індустріальний коледж - Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной»,
 м. Дніпрорудне-с. Заповітне, Кам'яно-Дніпровський район Запорізької області, 02 липня 2020 р.



ХІ – а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Меліорація та водовикористання»
Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання»
 Дніпрорудненський індустріальний коледж - Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной»,
 м. Дніпрорудне-с. Заповітне, Кам'яно-Дніпровський район Запорізької області, 02 липня 2020 р.



Найти участника

Зал ожидания (1) [Сообщение](#)

Юрий Прус

На конференции (23)

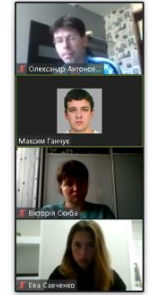
- Олена Де... (Организатор, я)
- Алла Ангеловская
- Людмила Даценко
- Сергей Мовчан
- Анастасия Филиппова

МОНІТОРИНГ ТА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЗА ДАНИМИ ДЕРЖАВНОГО АГЕНТСТВА ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ (СТАНОМ НА 2020 РІК)



Картошка. Агроекологічний стан агроландшафтів

- задовільний
- незадовільний
- критичний



ХІІ-а науково-практична конференція «Меліорація та водовикористання. Функціонування техніко-технологічних систем», Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 13 листопада 2020 р.

ХІІ-а науково-практична конференція «Меліорація та водовикористання. Функціонування техніко-технологічних систем», Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 13 листопада 2020 р.

Регіон	Сектор	Р	ЕСУ	Стан агроландшафту	Оцінка	Екологія	
Барський	65,8	16,83	79,63	20,36	критичний	5	IV
Бершадський	93,8	12,96	88,52	12,23	-/-	-/-	-/-
Вінницький	56,5	13,9	80,25	19,74	-/-	-/-	-/-
Гайсинський	71,9	17,14	80,75	19,25	-/-	-/-	-/-
Жмеринський	66,2	22,44	74,68	25,32	-/-	-/-	-/-
Іллінецький	57	14,64	79,56	20,43	-/-	-/-	-/-
Калінінський	70,3	15,69	81,75	18,25	-/-	-/-	-/-
Козятинський	81,4	13,15	86,09	13,9	-/-	-/-	-/-
Крижопільський	61,9	12,11	83,64	16,36	-/-	-/-	-/-
Ліпівський	73,8	9,34	88,76	11,23	-/-	-/-	-/-
Літинський	50,1	22,78	68,74	31,26	незадовільний	4	III
Могіля-Подільський	58,8	12,67	82,62	17,8	критичний	5	IV
Мурованопільський	52,2	15,1	77,53	22,44	-/-	-/-	-/-
Курдубівський	-	-	-	-	-	-	-
Немирівський	81	19,49	80,6	19,34	-/-	-/-	-/-

Оцінка стану агроландшафтів за співвідношенням угідь (станом на 01.01.2019 р.)

Шкала для оцінки екологічного стану агроландшафтів за співвідношенням угідь

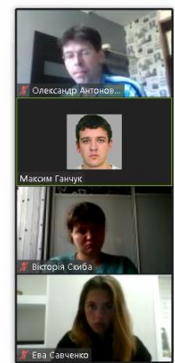
Картошка. Агроекологічний стан агроландшафтів

- задовільний
- незадовільний
- критичний

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ МОЛОЧНА



Доповідач: аспірант Вікторія Скиба



вода природна МИРНЕНСЬКА

з реліктового родовища



Чиста природна питна вода ТМ «Мирненська» - це сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатно-натрієва вода, що добувається з повністю захищеного природним шляхом резервуара через свердловину глибиною понад 300 метрів. Це унікальне **підземне реліктове море** геологи відносять до бучакського водоносного горизонту.

Сучасне німецьке обладнання дозволяє надійно контролювати якість води і зберігати її **унікальні корисні природні властивості**. При розливі води не відбувається ніякої зміни її структурного складу, ми не втручаємося в її природні властивості і саме тому до споживача вода доходить в первозданному вигляді, зберігши свою **природну унікальність і чистоту!**

Для розливу цієї унікальної води виробництво було оснащено найсучаснішим обладнанням, що гарантує якісне виготовлення пластикових пляшок, які завдяки оригінальному і вишуканому дизайну будуть прекрасно виглядати як на святковому, так і на офіційному столі.

Ми виробляємо газовану та негазовану воду, що фасується в ємності об'ємом від 0,6л до 19л.



+38 096-913-40-40,
+38 (0619) 42-48-93
www.mirnenska.ua



ШАНОВНІ ВСТУПНИКИ!

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного запрошує до вступу на навчання у 2021 році

АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

- 051 - Економіка
- 071 - Облік і оподаткування
- 072 - Фінанси, банківська справа та страхування
- 073 - Менеджмент
- 075 - Маркетинг
- 076 - Підприємство, торгівля та біржова діяльність
- 101 - Екологія
- 122 - Комп'ютерні науки
- 131 - Прикладна механіка
- 133 - Галузеве машинобудування
- 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка



- 181 - Харчові технології
- 193 - Геодезія та землеустрій
- 201 - Агронія
- 203 - Садівництво та виноградарство
- 208 - Агроінженерія
- 241 - Готельно-ресторанна справа
- 242 - Туризм
- 263 - Цивільна безпека
- 281 - Публічне управління та адміністрування

Ліцензія МОНУ: наказ № 106-л від 22.05.2017 р. (поточна редакція відомостей від 19.12.2019 р.) Підготовка фахівців здійснюється за рівнями вищої освіти бакалавра, магістра. Форма здобуття освіти: денна, заочна
Джерело фінансування: за державним замовленням, за кошти фізичних або юридичних осіб
Адреса Приймальної комісії: м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18, (аудиторія 1.118)
Телефони: приймальна комісія: (0619) 42-31-27, (098) 499-17-04, e-mail: pk@tsatu.edu.ua
відділ профорієнтації та довузівської підготовки: (0619) 42-10-03 Сайт: www.tsatu.edu.ua

Оберіть і Ви своє надійне майбутнє разом з ТДАТУ!



ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ



Спеціальність
АГРОНОМІЯ



Спеціальність
ЕКОЛОГІЯ



Спеціальність
САДІВНИЦТВО ТА
ВИНОГРАДАРСТВО



Спеціальність
ГЕОДЕЗІЯ ТА
ЗЕМЛЕУСТРІЙ



Спеціальність
ХАРЧОВІ
ТЕХНОЛОГІЇ



Спеціальність
ГОТЕЛЬНО-
РЕСТОРАННА
СПРАВА



Спеціальність
ЦИВІЛЬНА
БЕЗПЕКА



Спеціальність
ЛІСОВЕ
ГОСПОДАРСТВО

72312, Запорізька область
м. Мелітополь,
пр-т Б. Хмельницького, 18
e-mail: dekanat.ate@ukr.net

тел.: (0619) 42-31-27 (приймальна комісія)
тел.: (0619) 44-81-00 (деканат факультету АТЕ)